



**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DOS
ALIMENTOS**

MARÍLIA MIOTTO

**RECOMENDAÇÕES PARA UM PROGRAMA DE BOAS
PRÁTICAS AQUÍCOLAS EM CULTIVOS DE OSTRAS
(*Crassostrea gigas*)**

Florianópolis
2012

Marília Miotto

**RECOMENDAÇÕES PARA UM PROGRAMA DE BOAS
PRÁTICAS AQUÍCOLAS EM CULTIVOS DE OSTRAS**
(*Crassostrea gigas*)

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito final para a obtenção do Grau de Mestre em Ciência dos Alimentos

Orientadora: Prof^a. Cleide Rosana Werneck Vieira, Dra.

Florianópolis
2012

Miotto, Marília

RECOMENDAÇÕES PARA UM PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS
AQUÍCOLAS EM CULTIVO DE OSTRAS (*Crassostrea gigas*)
[dissertação] / Marília Miotto ; orientadora, Cleide Rosana
Werneck Vieira - Florianópolis, SC, 2012.
152 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-
Graduação em Ciência dos Alimentos.

Inclui referências

1. Ciência dos Alimentos. 2. Ostras. 3. Boas Práticas .
4. Aquicultura. 5. Segurança Alimentar. I. Werneck Vieira,
Cleide Rosana . II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência dos
Alimentos. III. Título.

Aos meus pais, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Cleide Rosana Werneck Vieira pela orientação e parceria durante o mestrado.

Aos membros da banca Felipe Matarazzo Suplicy, Luiz Henrique Beirão e Mathias Alberto Schramm pela colaboração.

Ao professor Jaime Fernando Ferreira e ao Nelson Silveira Jr pelos conhecimentos passados que foram muito importantes para a realização do trabalho.

A querida Nara Maria Fassina Costa pela grande ajuda em me contar um pouco do seu trabalho.

A minha amiga Roberta Juliano Ramos, pela grande amizade que construímos, pelas horas de trabalho juntas no laboratório e pela cumplicidade.

A Andréia Cirolini e Cristhiane Cattani, companheiras de congressos, trabalho e muitas risadas.

A Helen Silvestre, Fernanda Morgana Machado, Andressa Baseggio Sheila Silveira e Norton Komora, amigos importantes, queridos e que me ensinaram muito.

Aos amigos do Laboratório de extensão pela amizade, carinho e pelo esclarecimento de várias dúvidas: Pedro Ivo Fuchs, Tatiana Hertel, Daiane Bobermin, Bianca Grandi, Fernanda Ambrosini, Eduardo Figueiredo, dona Mirian, Aloísio de Jesus Souza e Melina Noschang.

Aos amigos do departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos que fizeram parte da rotina de trabalho, tornando-a mais agradável: Isabella R. da Silva, Angelo Matos, Marcella Prudêncio, Carolina Noronha, Gisele Olivo, Eunice Ilha, Sérgio Sousa.

Ao povo brasileiro, que através do CNPq, financiou minha bolsa de mestrado.

Ao meu namorado César Stockmann pela paciência, amor e muito incentivo.

Aos meus tios, Gildo da Silva e Maria Rosane Seleme da Silva, pelo companheirismo e carinho infindáveis, e pelo papel mais do que especial na minha vida.

As minhas irmãs Letícia e Maria Cecília Miotto por simplesmente existirem e serem minhas melhores amigas.

Agradeço aos meus pais, Milvo Miotto e Joana R. Seleme Miotto, pelo exemplo de responsabilidade, grande sabedoria e caráter.

Agradeço a Deus, que se faz presente em tudo.

(...) E então será só uma questão de tempo para que o homem consiga ligar as suas máquinas diretamente na própria natureza. Imagine o que está por vir.

Nikola Tesla (1856-1943)

RESUMO

Considerando que as ostras (*Crassostrea gigas*) são geralmente consumidas *in natura*, sem cozimento prévio e por isso são vistas como alimento de alto risco e estão largamente associadas com intoxicações alimentares torna-se de extrema importância para o crescimento e ganho do mercado externo desta atividade econômica, o desenvolvimento de processos que visam garantir a segurança alimentar dos consumidores de ostras produzidas em Santa Catarina. O presente trabalho tem como objetivo descrever recomendações para a aplicação de Boas Práticas Aquícolas em cultivos de ostras. Para tanto, o conhecimento do fluxograma de processo é importante para descrever quais os cuidados e recomendações que devem ser levadas em conta em cada etapa da produção. As características do local de cultivo e boas práticas no manejo são determinantes para assegurar a inocuidade dos moluscos, além dos aspectos relacionados aos equipamentos, utensílios, as instalações e a área externa. Um programa de limpeza e desinfecção deve ser bem estabelecido, os funcionários devem ser treinados e estar aptos a desenvolver suas funções e seu papel para o fornecimento de um alimento seguro. Os parâmetros de qualidade da água e dos moluscos devem ser monitorados e adaptados para a manutenção da qualidade. O fato de as ostras serem tradicionalmente consumidas *in natura*, sem cozimento prévio, ressalta a importância e necessidade de um controle efetivo na produção primária desses organismos. Além de, o consumidor ter acesso a um alimento seguro e de qualidade, esta importante atividade econômica, especialmente para o estado de Santa Catarina, pode aumentar sua produção e, portanto, aumentar a renda e retorno econômico trazendo grande desenvolvimento para a maricultura e para o estado.

Palavras-chave: boas práticas; ostras; alimento seguro.

ABSTRACT

In aquaculture, the public health aspects is focused, primarily, on avoiding the presence of biological and chemical hazards. These dangers can only be eliminated through the introduction of programs of good practices as well as the development of specific standards and regulations by the competent authorities. The aim of this study is describe recommendations for the implementation of Good Aquaculture Practices in oysters production (*Crassostrea gigas*) for food security. Thus, the knowledge of the process flow diagram which is important to describe the care and recommendations that should be taken into account at every stage of production. The characteristics of the growing area are crucial to ensuring the safety of shellfish, besides the problems related to equipment, utensils, and external facilities. A cleaning and disinfection program should be well established, employees must be trained and be capable of carrying out its functions and its role in the provision of safe food. Temperature parameters should be monitored and adjusted to maintain quality. With these practices, consumer gets food safety and this important economic activity, especially for the state of Santa Catarina, may have the production increased and therefore increase income and economic return bringing great development for mariculture and the state.

Key-words: good practices; oysters; safe food.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da produção de moluscos comercializados em Santa Catarina de 1990 a 2009 em toneladas (Santos et al., 2011).	28
Figura 2 - Produção de ostras comercializadas em Santa Catarina, por município, em toneladas (Santos et al., 2011).	30
Figura 3 – Sistema de cultivo suspenso-fixo do tipo varal (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).	31
Figura 4 - Sistema de cultivo do tipo <i>long-line</i> (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).	32
Figura 5 – Sistema de cultivo do tipo balsa flutuante (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).	32
Figura 6 – Foto da ostra <i>Crassostrea gigas</i> , a imagem é a ostra fechada e a imagem B, depois de aberta (Foto de arquivo pessoal).	33
Figura 7 - Classes de alimentos envolvidas nos surtos de doenças veiculadas por alimentos do ano de 2000 a 2011 no Brasil (UHA, 2011).	44
Figura 8 - Fluxograma da produção primária de ostras.	63
Figura 9 – Caixas flutuantes com sementes (Silveira Jr, 2010).	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores para definição de retirada de moluscos bivalves (Brasil, 2012a).....	39
Tabela 2 – Equipamentos de proteção individual de uso obrigatório durante o manejo de ostras.....	88
Tabela 3 - Valores de tempo máximo de exposição a temperatura de controle (igual ou abaixo de 10 °C) em relação a temperatura da água de cultivo para a opção 1.....	96
Tabela 4 - Valores de tempo máximo de exposição a temperatura de controle (igual ou abaixo de 10 °C) em relação a temperatura do ar para a opção 2.	97
Tabela 5 - Valores de tempo máximo de exposição a temperatura de controle (igual ou abaixo de 10 °C) em relação a temperatura do ar para a opção 3.	97

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	23
2. OBJETIVOS	25
2.1 Objetivo Geral.....	25
2.2 Objetivos Específicos.....	25
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
3.1 Aquicultura: estado mundial	25
3.2 Cultivo de moluscos no Brasil e em Santa Catarina.....	26
3.2.1 Espécies cultivadas.....	28
3.2.2 Obtenção das sementes.....	30
3.2.3 Forma de cultivo.....	31
3.3 A Ostra <i>Crassostrea gigas</i>	32
3.4 Qualidade da Água.....	34
3.4.1 Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura	36
3.4.2 Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos	36
3.5 Legislação	37
3.5.1 Legislação Brasileira	37
3.5.2 Legislação Internacional.....	40
3.6 Métodos de purificação de moluscos bivalves	42
3.7 Alimentos como veículo de doenças no Brasil.....	43
3.8 Contaminação de moluscos bivalves e o risco como veículo de doenças.....	45
3.8.1 Bactérias.....	47
3.8.2 Vírus.....	54
3.8.3 Biotoxinas	56
3.8.4 Protozoários.....	57
3.8.5 Químicos	58
3.9 Boas Práticas Aquícolas	58
3.9.1 Boas práticas Aquícolas na produção primária de ostras (<i>Crassostrea gigas</i>).....	59
4. MATERIAL E MÉTODOS	60
4.1 Área de estudo.....	60
4.2 Metodologia	60
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
5.1 Fluxograma	62
5.2 Aspectos relacionados ao fluxograma.....	67
5.2.1 Qualidade das sementes	67

5.2.2	Considerações durante o manejo e colheita	67
5.2.2.1	Objetivos do Manejo	67
5.2.2.2	Considerações de inocuidade	69
5.2.3	Estoque.....	70
5.2.4	Embalagem e Transporte	71
5.2.5	Qualidade da água utilizada para o cultivo	72
5.3	Boas Práticas na Produção Primária de Ostras (<i>Crassostrea gigas</i>)	73
5.3.1	Aspectos relacionados ao local de cultivo	73
5.3.2	Aspectos relacionados aos barcos utilizados no manejo e colheita	74
5.3.3	Aspectos relacionados aos equipamentos e utensílios	75
5.3.4	Aspectos relacionados às instalações	76
5.3.5	Instalações para armazenamento.....	78
5.3.6	Instalações sanitárias e vestiários.....	79
5.3.7	Aspectos relacionados a área externa.....	80
5.3.8	Controle de Higiene – Limpeza e Desinfecção.....	80
5.3.8.1	Programa de limpeza e desinfecção	81
5.3.8.2	Frequência de Higienização e Registros	82
5.3.9	Abastecimento de água e gelo.....	82
5.3.10	Sistema de Controle de Pragas.....	83
5.3.11	Manipulação, Armazenamento e Remoção de Resíduos	84
5.3.12	Sistema de esgoto.....	85
5.3.13	Aspectos Relacionados aos Funcionários	87
5.3.13.1	Alimentação dos funcionários.....	87
5.3.13.2	Considerações de higiene e saúde pessoal	87
5.3.13.3	Procedimentos em relação à segurança do trabalho.....	88
5.3.13.4	Treinamento dos funcionários.....	89
5.3.13.5	Treinamento em Boas Práticas Aquícolas.....	91
5.3.14	Visitantes.....	92
5.3.15	Informações sobre o produto.....	92
5.3.15.1	Identificação do lote.....	92
5.3.15.2	Rótulo.....	92
5.3.16	Registros	93
5.3.17	Verificação	94
5.4	Medidas para minimizar riscos	94
5.4.1	Associados à contaminação microbiológica	94
5.4.2	Associados à presença de metais.....	95
5.4.3	Associados à presença de microalgas potencialmente produtoras de toxinas	95
5.4.4	Uso da Depuração	95

5.4.5 Controle do tempo e temperatura	96
5.5 Recomendações para um programa de controle interno.....	98
6. CONCLUSÃO	99
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
APÊNDICES.....	124

1. INTRODUÇÃO

As características oceanográficas do litoral catarinense reúnem as condições ideais para o cultivo de moluscos, formado por áreas protegidas (baías, enseadas), ricas em fitoplâncton (alimento dos moluscos) e temperaturas adequadas. O setor produtivo está organizado em associações, cooperativas e federação de empresas. Todo este cenário confere ao Estado uma posição de excelência nacional em cultivos de moluscos bivalves, além de deter mais de 90% da produção brasileira de ostras e mexilhões cultivados (Santos et al., 2009).

Como os moluscos bivalves obtêm seu alimento da coluna de água pela filtração de pequenas partículas materiais, as ostras acabam concentrando em seu trato digestório contaminantes bióticos e abióticos presentes no meio (Beirão, 2000).

A microbiota presente nas ostras costuma refletir as condições do ambiente de cultivo, podendo ser influenciada pela temperatura e pela salinidade da água de cultivo. Porém, o método de coleta das ostras e as condições de armazenamento também exercem grande influência sobre sua qualidade sanitária (Huss, 1997; Germano et al., 1998; Feldhusen, 2000).

A segurança de alimentos está relacionada à presença de perigos veiculados pelos alimentos no momento do consumo (pelo consumidor). Como a introdução de perigos pode ocorrer em qualquer estágio da cadeia produtiva de alimentos, é essencial o controle adequado desta cadeia. Assim, a segurança de alimentos é garantida com esforços combinados de todas as partes da cadeia produtiva de alimentos (ABNT, 2006).

A qualidade das ostras comercializadas e a segurança do consumidor devem ser baseadas em um programa integrado de monitoramento, que englobe: o controle das condições ambientais de cultivo; o manejo correto da produção; as práticas adequadas de higiene; a educação dos manipuladores, medidas eficientes de armazenamento e distribuição (FAO/IOC/WHO, 2004).

Entende-se por Produção Primária as etapas iniciais da cadeia alimentar onde todos os gêneros alimentícios têm origem, etapas como colheita, abate, ordenha ou pesca são alguns exemplos. Um controle efetivo a este nível revela-se essencial para a garantia da qualidade e segurança do produto final (European Communities, 2004).

As Boas Práticas Aquícolas (BPA), que são as práticas aplicadas na produção primária de ostras, é uma ferramenta para se atingir um alto padrão de qualidade. Composta por um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio do alimento, tem o objetivo de evitar a introdução de perigos durante a produção para garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor (Codex Alimentarius, 2003).

Considerando que as ostras (*Crassostrea gigas*) são geralmente consumidas *in natura*, sem cozimento prévio e por isso são consideradas como alimento de alto risco e estão largamente associadas com intoxicações alimentares e representam um risco a saúde do consumidor (Damian et al., 2004). Sendo assim, torna-se de extrema importância para o crescimento desta importante atividade econômica e ganho do mercado nacional e internacional, o desenvolvimento de processos que visam garantir a segurança alimentar dos consumidores de ostras produzidas em Santa Catarina.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho teve como objetivo geral recomendar medidas para a aplicação de Boas Práticas Aquícolas em cultivos de ostras (*Crassostrea gigas*).

2.2 Objetivos Específicos

- Construir um fluxograma da produção primária das ostras *Crassostrea gigas* incluindo a etapa de transporte até o estabelecimento processador;
- Identificar, nas etapas do fluxograma e no transporte até o estabelecimento processador, perigos ou situações em que devem ser adotadas medidas de boas práticas para garantir a qualidade das ostras e evitar a introdução de contaminantes;
- Descrever as boas práticas de higiene na produção primária de ostras que abrangem os aspectos relacionados ao local de cultivo, aos barcos, equipamentos e utensílios, as instalações, a área externa, ao controle de limpeza e desinfecção, aos funcionários, as considerações de higiene e saúde pessoal e o treinamento em boas práticas;
- Recomendar melhorias nos processos baseadas em programas e legislações nacionais e/ou internacionais, com vistas a promover o consumo seguro de ostras;
- Descrever medidas para evitar ou minimizar riscos associados à contaminação microbiológica, por algas tóxicas e por metais;
- Sugerir medidas de controle da qualidade da água e do estabelecimento de um programa de controle interno.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Aquicultura: estado mundial

A aquicultura é um setor produtivo de alimentos crescente e cada vez mais sólido. Como aquicultura entende-se tudo o que se cultiva na água (a pesca apenas extrai). Os cultivos podem ser tanto em águas salgadas (maricultura) com peixes, camarões, macroalgas e moluscos

bivalves (ostras, mexilhões, vieiras), quanto em água doce (águas continentais), com peixes, rãs e camarões-de-água-doce (Epagri, 2011).

A produção mundial da aquicultura alcançou 52,5 milhões de toneladas no ano de 2008. Esta atividade segue crescendo mais rapidamente que qualquer outro setor de produção de alimentos de origem animal e em ritmo maior que o aumento da população. (FAO, 2010a).

O resultado combinado do desenvolvimento da aquicultura em todo o mundo e a expansão da população mundial é que a oferta per capita anual média de pescado comestível foi multiplicada por dez e subiu de 0,7 kg em 1970 para 7,8 kg em 2008, representando um aumento médio de 6,6% ao ano (FAO, 2010a).

Aquicultura é uma atividade que tem adquirido importância em diversos países de vasto litoral como fornecedora de proteína animal. Dentre estes países, ocupam posição de destaque a China, Espanha, Nova Zelândia, Chile, Japão, Coreia, Itália e o Brasil (Souza-Filho, 2003; FAO 2011).

Da produção da aquicultura mundial, em 2005, os moluscos bivalves representaram 10% em quantidade e 7 % em valor do total. Esta produção tem aumentado consideravelmente nos últimos 50 anos, passando de 1 milhão de toneladas em 1950 para 13,6 milhões de toneladas em 2005 (Uriarte et al., 2008).

A China é o maior produtor de moluscos bivalves seguida pelo Japão, Estados Unidos, República da Coreia, Tailândia, França, Espanha, Itália e Chile. Na região da América Latina e Caribe, em 2005, a produção aquícola de moluscos bivalves alcançou, aproximadamente, 130 milhões de toneladas, o que representa 1,07% do total mundial (Lovatelli et al., 2008). O Chile tem liderado esta região na produção de moluscos, e esse crescimento está, também, se desenvolvendo no Brasil e Peru (Lovatelli et al., 2008).

Segundo dados do Ibama, o Brasil figura em 17º lugar na aquicultura mundial. A produção total do pescado nacional (pesca e aquicultura somados) cresceu 15,8% nos últimos três anos, passando de 1.071.393,5 toneladas em 2007 para 1.240.813,4 toneladas em 2009 (Epagri, 2011).

3.2 Cultivo de moluscos no Brasil e em Santa Catarina

No Brasil, no âmbito da maricultura, o cultivo de moluscos marinhos (malacocultura) possui maior representatividade através da produção de ostras e mexilhões. Os principais estados produtores são: São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Espírito Santo, Sergipe e Santa Catarina. Esse último ocupa a liderança nacional da produção de ostras e mexilhões (Rupp et al., 2008), devido a existência de condições oceanográficas favoráveis ao cultivo daqueles moluscos, tais como, a existência de inúmeras áreas protegidas, formadas por baías, enseadas e estuários e, também pela qualidade da água (Souza Filho, 2003).

A malacocultura surgiu em Santa Catarina como uma alternativa para substituir a pesca artesanal decadente, em decorrência do aumento da pesca industrial e do não respeito do período de defeso de algumas espécies. A princípio, a malacocultura foi visualizada como uma alternativa de complementação de renda para os pescadores artesanais, mas com o decorrer dos anos, passou a representar a principal fonte de renda (Souza-Filho, 2003).

Dentre as principais atividades produtivas da aquíicultura nacional, a malacocultura é aquela que tem recebido menos críticas por seus eventuais impactos ambientais causados. Pelo contrário, a malacocultura tem sido encarada como uma atividade geradora de renda e emprego nas comunidades pesqueiras, contribuindo na fixação das populações tradicionais, na minimização das ações da pesca predatória; e favorecendo o aumento da abundância e da diversidade de peixes nas áreas de cultivo (Castilho; Pereira; Pie, 2008).

Em 2010, Santa Catarina produziu 13.722 toneladas de mexilhões e 1.908 toneladas de ostras. Esses valores conferem ao estado o status de segundo maior produtor da América Latina, atrás apenas do Chile (Santos et al., 2011).

A produção total de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) comercializados em 2010 em Santa Catarina foi de 15.635 toneladas, representando um aumento de 25,5% em relação a 2009 sendo a maior produção já registrada para o Estado (Figura 1). O volume de produção de moluscos, em 2010, proporcionou uma movimentação financeira bruta estimada em R\$ 37.883.770,72 para o Estado (Santos et al., 2011).

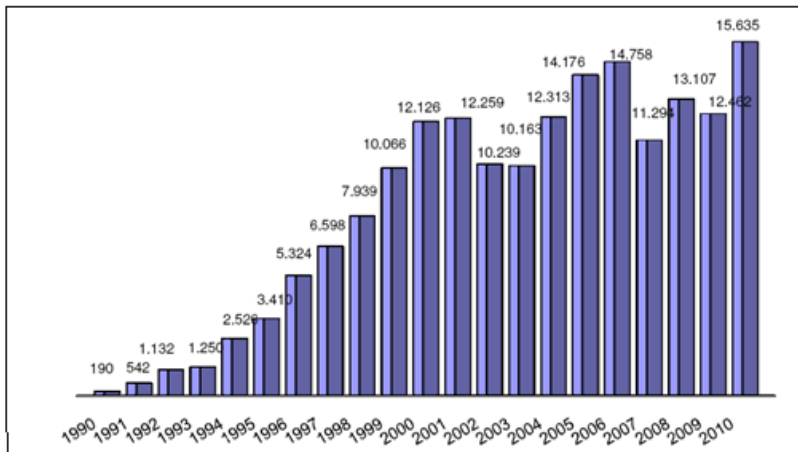


Figura 1 - Evolução da produção de moluscos comercializados em Santa Catarina de 1990 a 2009 em toneladas (Santos et al., 2011).

Atuou diretamente nesta produção um contingente de 695 maricultores, representados por 28 associações municipais e 1 estadual, 2 cooperativas e 2 federações, distribuídas em 12 municípios, compreendidos entre Palhoça e São Francisco do Sul (Santos et al., 2011).

3.2.1 Espécies cultivadas

O cultivo de moluscos, no Brasil, tem se desenvolvido com as seguintes espécies particulares: a ostra nativa, ou ostra do mangue, representada pelas espécies *Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea brasiliiana*, a ostra japonesa ou ostra do pacífico, *Crassostrea gigas* e o mexilhão, *Perna perna* (Poli, 2004).

A *C. rhizophorae*, em Santa Catarina, teve seu cultivo iniciado pela Universidade Federal de Santa Catarina através do Departamento de Aquicultura em 1983. O projeto pretendia criar a ostra nativa como uma alternativa para a pesca artesanal e também verificar a possibilidade de criá-las associadas ao cultivo de camarão (Ferreira; Magalhães, 2004).

Os resultados dos cultivos experimentais em Santa Catarina mostraram crescimento mais lento dessa espécie, se comparado com o da *C.gigas*, até atingirem o tamanho comercial de 8 a 10 cm. Por esta razão ainda é reduzida a sua aceitação por parte dos maricultores catarinenses (Oliveira Neto, 2005).

A ostra *Crassostrea gigas* foi introduzida no Brasil no ano de 1974, quando as primeiras importações de sementes de ostras foram realizadas pelo Instituto de Pesquisas da Marinha em Cabo Frio/RJ (Poli, 2004).

Desde sua entrada no país houve várias tentativas do cultivo deste organismo em escala comercial, por apresentar rápido crescimento. Mas foi somente na Baía norte da Ilha de Santa Catarina que os resultados se mostraram promissores desde o início, motivando o interesse dos pescadores da localidade de Santo Antonio de Lisboa, em Florianópolis (Poli, 2004).

A produção desta espécie exótica em águas catarinenses trouxe uma nova alternativa de renda aos pescadores artesanais, além de desenvolver forte consciência ecológica em relação a proteção das águas marinhas da qual depende a qualidade do produto. Outros resultados importantes, além dos econômicos, foram os sociais, que ajudaram muitas comunidades a formar associações, destacando-se nas comunidades e exercendo melhor seu papel de cidadãos (Poli, 2004).

A atividade vem se desenvolvendo ano após ano, conferindo a Santa Catarina uma posição de referência nacional. O volume de produção de moluscos, em 2010, proporcionou uma movimentação financeira bruta estimada em R\$ 37.883.770,72 para o Estado (Santos et al, 2011).

A comercialização de ostras (*Crassostrea gigas*) na safra de 2010 foi de 1.908 toneladas, representando aumento de 6,49% em relação a safra de 2009 (Santos et al, 2011).

O número total de produtores de ostras no Estado passou de 143, em 2009, para 121, em 2010. Os municípios que mais contribuíram para a produção total de ostras do Estado foram Florianópolis, com produção de 1.477t, representando 77,4% da produção estadual, seguido por Palhoça, com 14 %, São José, com 6,6%, Biguaçu, com 1,4%, e Governador Celso Ramos, com 0,9% (Figura 2) (Santos et al, 2011).

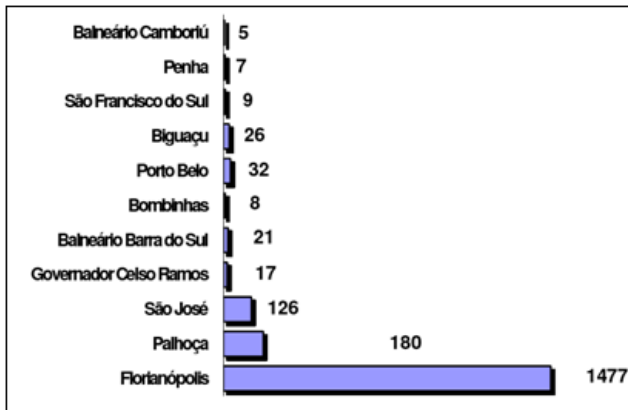


Figura 2 - Produção de ostras comercializadas em Santa Catarina, por município, em toneladas (Santos et al., 2011).

Considerando que todos esses municípios fazem parte da Grande Florianópolis e localizam-se dentro das Baías Norte e Sul, equivale dizer que essas baías são responsáveis por 95,7% da produção estadual de ostras cultivadas. A comunidade do Ribeirão da Ilha, no município de Florianópolis, destaca-se como a maior produtora de ostra, com 1.114t, representando 58,4% da produção estadual (Santos et al, 2011).

3.2.2 Obtenção das sementes

De fato a ostreicultura (cultivo de ostras) tem um grande potencial de desenvolvimento no Brasil, principalmente pela extensão do litoral, aliada as características oceanográficas. Nas regiões Sudeste e Sul os cultivos se desenvolveram devido ao investimento em tecnologias, produção regular de sementes em laboratório e pela introdução da espécie *Crassostrea gigas* (Tureck, 2010).

A ausência de formação de estoque natural, provavelmente ligado a dificuldade de acúmulo de energia, falhas no processo de maturação reprodutiva e pouca concentração de indivíduos em cultivos, tem impossibilitado a obtenção de sementes de ostras diretamente do ambiente, com o uso de coletores, como ocorre em muitos países. Uma solução para isso, no caso de uma espécie de bom crescimento e sobrevivência, boa aceitação no mercado e resistência a doenças é a

produção de larvas e sementes em laboratório (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).

Atualmente no Brasil, somente é possível adquirir sementes de ostra japonesa em quantidades comerciais no Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) da Universidade Federal de Santa Catarina. O LMM atende não somente a comunidade catarinense como também os estados de São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte e Ceará, constituindo-se, portanto, no principal pilar de sustentação da atividade (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).

3.2.3 Forma de cultivo

Dentre os diferentes métodos de cultivo de moluscos que são empregados no mundo, devido às características dos nossos ambientes de cultivo, as espécies e, ao padrão artesanal de nossos produtores, são usadas em Santa Catarina: sistema suspenso fixo do tipo varal; sistema flutuante do tipo espinhel (ou *long-line*); e sistema flutuante do tipo balsa (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).

- O sistema suspenso-fixo do tipo varal (figura 3) é praticado em locais com profundidades inferiores a três metros, com mar calmo, de fundo areno-lodoso e próximo à costa. As estruturas empregadas neste sistema podem ser do tipo varal, construídas com estacas de bambus enterrados no fundo e com outras fixadas paralelas à coluna d'água; ou do tipo mesa, com madeira ou tubos de PVC preenchidos com ferro armado e concreto (Borghetti; Da Silva, 2008).

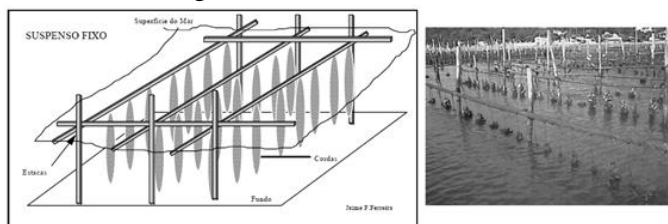


Figura 3 – Sistema de cultivo suspenso-fixo do tipo varal (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).

- O sistema suspenso flutuante é, de maneira geral, utilizado em locais com profundidades superiores a três metros e que apresentam baixas e médias velocidades de corrente. O cultivo flutuante pode ser

feito através de espinhéis, também chamado *long-lines* (figura 4), e de balsas (figura 5). Os espinhéis são confeccionados com flutuadores amarrados em linha com cabo na superfície do mar. As balsas são plataformas flutuantes, construídas com madeira ou bambu (Borghetti; Da Silva, 2008).

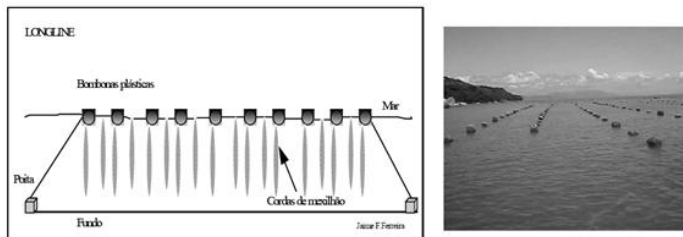


Figura 4 - Sistema de cultivo do tipo *long-line* (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).

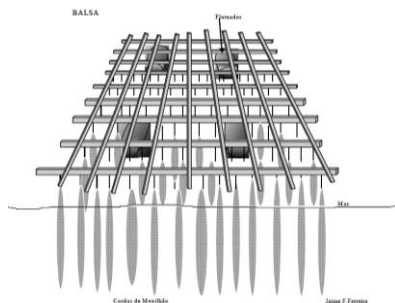


Figura 5 – Sistema de cultivo do tipo balsa flutuante (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).

O cultivo de ostras do gênero *Crassostrea gigas* praticado na Grande Florianópolis é feito sob a forma de long-lines, em lanternas (Epagri, 2007).

3.3 A Ostra *Crassostrea gigas*

A espécie *Crassostrea gigas* (figura 6) conhecida como Ostra do Pacífico ou Japonesa pertence ao Filo *Mollusca*, Classe *Pelecypoda* ou *Bivalva*, Família *Ostreidae*, Gênero *Crassostrea* (Barnes, 1984).

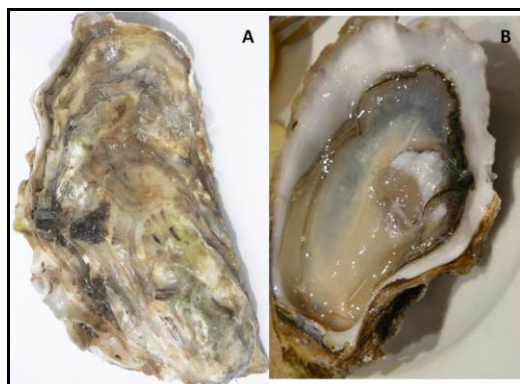


Figura 6 – Foto da ostra *Crassostrea gigas*, a imagem A é a ostra fechada e a imagem B, depois de aberta (Foto de arquivo pessoal).

São organismos com estrutura física composta basicamente por um corpo macio, protegido por duas sessões de conchas calcárias duras e unidas por um ligamento do tipo dobradiça em uma das extremidades (Wheaton, 2007). A carne propriamente dita é ligada a concha nas extremidades do músculo adutor (Barnabé, 1996). O músculo adutor une as duas valvas sendo o responsável pelo fechamento das mesmas. Este músculo atua contra a pressão do ligamento e quando está relaxado, as valvas encontram-se abertas (Rupp, 1999).

A forma concha é muito variável e depende do ambiente onde as ostras crescem, sendo usualmente alongada. A valva inferior ou esquerda é côncava, e fica encaixada sob a articulação, sendo esta a valva sobre a qual a ostra encontra-se fixada ao substrato, enquanto a valva superior ou direita é plana. Comparativamente, as valvas são espessas, calcárias e frágeis (Rupp, 1999).

A ostra *Crassostrea gigas* ocorre naturalmente no litoral do Japão, China e Coréia, sendo que no Brasil é considerada uma espécie exótica. São animais hermafroditos sequenciais, isto é, em um mesmo indivíduo, inicialmente, maturam as células de um sexo e após uma desova maturam as de outro, assim, após cada período de desova, ocorre a troca de sexo. As espécies do gênero *Crassostrea* são classificadas como ovíparas ou não incubatórias, ou seja, os gametas são liberados diretamente para o ambiente externo, onde ocorre a fertilização (Rupp, 1999; Poli, 2004).

Uma característica estrutural desta classe é o grande desenvolvimento das brânquias, que são responsáveis pela respiração e filtração do alimento. As partículas de detritos e os micro-organismos presentes na corrente ventilatória são retidos nos filamentos branquiais e conduzidos, através de batimentos ciliares, até os palpos labiais e à boca (Barnabé, 1996). A partir do estômago, o alimento segue para os divertículos digestivos e intestino, já o material não aproveitado, conhecido por pseudofeces, é eliminado através da abertura inalante, quando as valvas se fecham e a água é forçada a sair levando esses detritos acumulados com ela (Ruppert; Barnes, 1996).

Como os moluscos bivalves obtêm seu alimento da coluna de água pela filtração de pequenas partículas materiais, elas acabam concentrando em seu trato digestório contaminantes bióticos e abióticos presentes no meio (Beirão, 2000). Os alimentos são enzimaticamente atacados desde o momento em que penetram nos condutos da glândula digestiva. Porém, é possível observar células vivas presentes no estômago nas 6 horas seguintes à ingestão e durante 8 a 16 horas no intestino (Barnabé, 1996).

Assim, bactérias patogênicas, que estejam eventualmente presentes na água de cultivo, após serem filtradas poderão permanecer viáveis no trato digestivo das ostras (Moraes et al., 2000). Segundo Son e Fleet (1980) e Pommepuy et al (1996) bactérias relacionadas a doenças transmitidas por alimentos em humanos, como a *Escherichia coli*, podem manter-se culturáveis mesmo após a ingestão pelas ostras, o que justifica altas contagens bacterianas em moluscos mesmo quando as contagens na água do mar não indicam restrições para coleta e consumo dos organismos.

O problema tende a se agravar quando há aumento da temperatura ambiental, pois as taxas de filtração e de crescimento das ostras também são aceleradas nessas condições (Christo, 2006), conseqüentemente aumentando a possibilidade de ingestão de bactérias patogênicas pelas ostras.

3.4 Qualidade da Água

A segurança microbiológica dos moluscos bivalves, bem como a adequação das zonas costeiras para o cultivo e colheita de moluscos está diretamente relacionada à qualidade da água em que crescem (Son; Fleet, 1980).

Embora a qualidade dos moluscos é dependente de muitos fatores, a qualidade da água é inegavelmente um dos fatores mais importantes. Infelizmente, a contaminação fecal de água tornou-se um problema crucial e generalizado nos países em desenvolvimento (Jenkins et al., 2009; Yajima; Koottatep, 2010).

Áreas de cultivo de moluscos são geralmente perto de descargas de águas residuais ou sistemas estuarinos poluídos e, assim, a contaminação dos moluscos bivalves é geralmente ligada ao acúmulo de patógenos humanos e animais de origem fecal. No entanto, no processo da alimentação por filtração, moluscos bivalves são propensos a acumular uma diversidade de contaminantes microbiológicos (Burkhardt; Calci, 2000;. Croci et al., 2002).

A contagem de micro-organismos alóctones (que não são naturais do ambiente marinho) poderá ser reduzida no ambiente devido a fatores fisiológicos, hidrodinâmicos e bióticos. Alguns destes são: pH, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, concentração de matéria orgânica, quantidade de luz solar, dispersão da água, sedimentação, competição com a comunidade bacteriana autóctone por nutrientes e, finalmente, a predação por organismos planctônicos (Ho; Tam, 2000; Hood; Ness, 1982). Os mesmos fatores não podem ser aplicados aos micro-organismos naturalmente presentes na água (autóctones) que também constituem um problema de saúde pública (Pruzzo et al., 2005).

A contaminação da água de cultivo de moluscos por resíduos fecais de animais tem sido considerada veículo de transmissão dos patógenos zoonóticos importantes (como a *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. e *Listeria monocytogenes*), responsável pela maioria dos casos de gastroenterites (Abdelzaher et al., 2010). Estes resíduos fecais chegam aos corpos de água por descarga direta, através de escoamento superficial e/ou infiltração. No entanto, gerenciar e reduzir os níveis de poluição fecal na água é um desafio, porque há diversas fontes de contaminação que são difíceis de identificar (Fu et al., 2011).

Destaca-se a importância de cultivar os moluscos em um ambiente com água de boa qualidade para a produção de alimentos nutritivos e seguros para a saúde dos consumidores. Por isso é fundamental que o processo de crescimento das cidades costeiras seja acompanhado por uma expansão adequada de sistemas de tratamento de esgoto e com consciência da importância da preservação dos ambientes costeiros, em conjunto com políticas de proteção ambiental e com

constante monitoramento da qualidade da água. Isso colabora com a expansão da produção de moluscos de alta qualidade na costa do Brasil (Rupp et al., 2008).

A microbiota presente nas ostras costuma refletir as condições do ambiente de cultivo, podendo ser influenciada pela temperatura e pela salinidade da água de cultivo. Porém, o método de coleta das ostras e as condições de armazenamento também exercem grande influência sobre sua qualidade sanitária (Huss, 1997; Germano; Germano; Oliveira, 1998; Feldhusen, 2000).

3.4.1 Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura

Com o intuito de regularizar as áreas propícias para o desenvolvimento da maricultura, a então Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP) editou a Instrução Normativa nº 17, de 22 de setembro de 2005 instituindo os Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura (PLDM). Os PLDM são instrumentos de planejamento participativo para a identificação de áreas propícias à delimitação de parques aquícolas marinhos e estuarinos, bem como, de faixas ou áreas de preferência para comunidades tradicionais, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável da maricultura em águas de domínio da União (Brasil, 2005a).

Os PLDM incluem uma série de procedimentos e incentivos para definir os melhores lugares destinados à instalação das fazendas marinhas. Para isso, a proposta é realizar um detalhado levantamento das condições ambientais das áreas marinhas e terrestres onde serão instaladas as áreas de maricultura. Após esse trabalho, serão identificadas as potencialidades de utilização do local, que podem ser a pesca, o turismo, a navegação, o lazer e atividades industriais, entre outras (Boeger; Borghetti, 2008).

3.4.2 Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos

Com respeito ao monitoramento da qualidade da água e da carne dos moluscos, encontra-se em fase de implantação em Santa Catarina o Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário dos Moluscos (PNCMB), para assegurar que os cultivos estejam localizados em áreas de qualidade sanitária segura. Além do mais, são crescentes as pressões

do setor público para a implantação de sistemas de tratamentos de efluentes nas regiões costeiras de modo a evitar a degradação ambiental, como também o comprometimento da qualidade da água (Rupp et al., 2008).

A legislação brasileira sobre o assunto ainda é deficiente e não contempla diversos aspectos e etapas do processo produtivo e necessita, portanto, ser atualizada para se equiparar aos marcos legais dos demais países produtores de moluscos bivalves (Boeger; Borghetti, 2008).

O monitoramento de algas nocivas por meio do projeto Controle Higiénico-sanitário de Moluscos Bivalves no Litoral de Santa Catarina está sendo coordenado pela Cidasc (Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina) desde o início do ano de 2012, a Cidasc encaminha as amostras de moluscos e água para o Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC para contagem de algas potencialmente produtoras de toxinas e análise de ficotoxinas (Cidasc, 2012).

3.5 Legislação

3.5.1 Legislação Brasileira

A Resolução Conama n° 357 (Brasil, 2005b) que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, regulamenta a concessão de áreas de cultivo. Os aspectos microbiológicos e químicos estão descritos nessa resolução e, estabelecem que em águas salobra ou salina para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana, a média geométrica da densidade de coliformes termotolerantes, de um mínimo de 15 amostras coletadas no mesmo local, não deverá exceder 43 por 100 mililitros, e o percentil 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termotolerantes por 100 mililitros. Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de cinco amostras. A *Escherichia coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente (Brasil, 2005b).

Ainda na resolução Conama n° 357 constam os parâmetros orgânicos e inorgânicos das águas salinas. (Brasil, 2005b).

A Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico e princípios gerais para estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos, estabelece para moluscos bivalves *in natura* limites máximos permitidos de Estafilococos coagulase positivo de até 10^3 UFC/g e ausência de *Salmonella* sp. em 25g.

O limite para coliformes a 45° C somente é estabelecido para moluscos bivalves, temperados ou não, industrializados, resfriados ou congelados, sendo este de 5×10 NMP/g. Em pratos prontos à base de frutos do mar crus esta legislação estabelece o limite de 1×10^3 NMP/g.

O Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965 determina limites máximos (em partes por milhão - ppm) de tolerância para contaminantes inorgânicos que podem ser encontrados nos alimentos, a saber em pescados: Antimônio 2,0; Arsênio 1,0; Cádmio 1,0; Chumbo 2,0; Cobre 30,0; Cromo 0,1; Estanho 250,0; Mercúrio 0,5 e; Níquel 5,0. Os produtos cultivados não poderão ser comercializados se ultrapassarem um ou mais dos limites acima. São particularmente importantes no caso dos moluscos bivalves que, por serem filtradores, podem acumular metais pesados quando cultivados em locais contaminados (Brasil, 1965).

A Portaria nº 685, de 27 de agosto de 1998 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde aprova o Regulamento Técnico: "Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos" e seu Anexo: "Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos". Esta norma estabelece limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio em peixes e produtos da pesca (Brasil, 1998).

A Instrução Normativa Interministerial nº, de 8 de maio de 2012 (Brasil, 2012a) institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB), estabelece os procedimentos para a sua execução e dá outras providências.

A execução do PNCMB nos locais de retirada de moluscos bivalves será baseada nos seguintes procedimentos (Brasil, 2012a):

I - monitoramento de micro-organismos contaminantes em moluscos bivalves;

II - monitoramento de biotoxinas marinhas em moluscos bivalves; e

III - controle da retirada de moluscos bivalves.

O monitoramento de micro-organismos contaminantes em moluscos bivalves será estabelecido por meio da estimativa da densidade média de *Escherichia coli* em 100 gramas da parte comestível dos moluscos bivalves (NMP/100g), utilizando-se metodologia oficial tecnicamente amparada (Brasil, 2012a).

O monitoramento de biotoxinas marinhas em moluscos bivalves será estabelecido por meio da quantificação de biotoxinas produzidas por microalgas marinhas em 1 quilograma (Kg) da parte comestível dos moluscos bivalves, utilizando-se metodologia oficial tecnicamente amparada (Brasil, 2012a).

Os resultados do monitoramento de micro-organismos contaminantes e de biotoxinas produzidas por microalgas marinhas serão utilizados para a definição da retirada de moluscos bivalves. A retirada de moluscos bivalves destinados ao consumo humano será definida como: I - liberada; II - liberada sob condição; ou III - suspensa.

Para a definição de retirada de moluscos bivalves serão considerados os valores da tabela 1.

Tabela 1 – Valores para definição de retirada de moluscos bivalves (Brasil, 2012a).

Critério para retirada liberada de moluscos bivalves					
NMP para <i>E.coli</i> em 100 gramas (g) da parte comestível dos moluscos bivalves	Limites de Biotoxinas produzidas por microalgas em 1 quilograma (Kg) da parte comestível dos moluscos bivalves				
<i>E.coli</i>	PSP	DSP	DSP	ASP	AZP
< 230	<0,8mg (eq-STX)	<0,16mg (eq-OA)	<1mg (eq-YTX)	<20mg (DA)	<0,16mg (eq-AZA1)
Critério para retirada liberada sob condição de moluscos bivalves					
NMP para <i>E.coli</i> em 100 gramas (g) da parte comestível dos moluscos bivalves	Limites de Biotoxinas produzidas por microalgas em 1 quilograma (Kg) da parte comestível dos moluscos bivalves				
<i>E.coli</i>	PSP	DSP	DSP	ASP	AZP
230 NMP £ 46.000	<0,8mg (eq-STX)	<0,16mg (eq-AO)	1mg (eq-YTX)	<20mg (AD)	<0,16mg (eq-AZA1)
Critério para retirada suspensa de moluscos bivalves					
NMP para <i>E.coli</i> em 100 gramas (g) da parte comestível dos moluscos bivalves	Limites de Biotoxinas produzidas por microalgas em 1 quilograma (Kg) da parte comestível dos moluscos bivalves				
<i>E.coli</i>	PSP	DSP	DSP	ASP	AZP
> 46.000	0,8mg (eq-STX)	0,16mg (eq-AO)	1mg (eq-YTX)	20mg (AD)	0,16mg (eq-AZA1)

3.5.2 Legislação Internacional

Na Comunidade Européia, as medidas de controle sanitário para produção de moluscos bivalves estão descritas junto a Diretriz Européia 91/492/EEC (European Communities, 1991). Esta diretriz estabelece condições sanitárias aplicáveis à produção e à colocação no mercado de moluscos bivalves vivos. As áreas demarcadas para o cultivo são classificadas de acordo com a qualidade microbiológica da carne dos moluscos produzidos nestas áreas.

De acordo com a 91/492/EEC (1991), as áreas são classificadas em classe A, classe B e classe C em função das contagens de coliformes fecais e *Escherichia coli* na carne do molusco.

As áreas classificadas como classe A, apresentam 90% das amostras de moluscos coletadas para análise com uma concentração de coliformes fecais menor que 300 NMP/100g (número mais provável/ 100 g de carne) e uma concentração de *E. coli* menor que 230 NMP/100g. Neste caso, os moluscos provenientes destas áreas podem ser introduzidos diretamente no mercado para consumo humano.

As áreas nas quais os moluscos cultivados não excedem 6.000 NMP de coliformes fecais por 100g e 4.600 NMP de *E. coli* por 100g, são classificadas como classe B. E, as áreas são classificadas como classe C se os moluscos apresentam um número entre 6.000 NMP e 60.000 NMP de coliformes fecais por 100g de carne.

Conforme esta classificação é avaliado qual tratamento deve ser utilizado para a produção de moluscos ser comercializada. A produção proveniente de áreas classe B devem ser colocadas no mercado somente após um tratamento em um centro de purificação ou após transposição para áreas de classe A por um tempo determinado pela regulamentação. Os moluscos cultivados em áreas de classe C devem, obrigatoriamente, passar por um período de, no mínimo, 2 meses de transposição, combinado com uma purificação.

Para que a produção de moluscos possa ser considerada adequada para a comercialização, além dos parâmetros citados acima, não deve apresentar *Salmonella* spp. em 25g de carne e ter sido analisada quanto à presença de elementos radioativos e toxinas paralisantes e diarreicas.

O Regulamento (CE) n° 853/2004 estabelece padrões para biotoxinas marinhas e determina que não deva conter biotoxinas marinhas em quantidades totais (medido em todo o

corpo ou qualquer parte comestível separadamente) que exceda os seguintes limites:

- 800 µg/kg de saxitoxina e análogos para a síndrome paralisante pelo consumo de molusco (PSP);
- 20 mg/kg de ácido domóico para a síndrome amnésica pelo consumo de moluscos;
- 160 µg/kg de ácido ocadáico (Dtx-1, Dtx-2, Dtx-3 e seus ésteres) equivalente a ácido ocadáico, dinofisistoxinas e pectenotoxinas;
- 1 mg/kg de yessotoxinas (os 4 análogos);
- 160 µg/kg de azaspirácidos (AZA-1, AZA-2, AZA-3).

O regulamento 79/923/EEC (European Communities, 1979) determina os padrões de qualidade da água para fins de aquicultura e estabelece limites para prata, arsênio, cádmio, cromo, cobre, mercúrio, níquel, chumbo e zinco.

Nos Estados Unidos, as medidas de segurança são regulamentadas por acordos comerciais interestaduais definidos no Manual de Operações do Programa Nacional Sanitário de Moluscos do *Food and Drug Administration* (NSSP-FDA, 2009). Neste programa constam as normas para o controle sanitário do cultivo, processamento e transporte de moluscos destinados ao consumo humano.

A legislação americana baseia-se na qualidade microbiológica das águas de cultivo (NSSP-FDA, 2009). As áreas classificadas como aprovadas devem apresentar uma média geométrica, de no mínimo 2 amostras/ano, que não deve exceder 14 NMP/100mL de coliformes fecais. Nas áreas avaliadas como restritas, a média geométrica, de no mínimo 5 amostras anuais, não deve exceder 88 NMP/100mL. Se houver presença de fontes pontuais e não pontuais de poluição, as áreas podem ser avaliadas como condicionalmente aprovadas e condicionalmente restritas, significando que estas áreas necessitam de um plano diretor para adequarem-se às normas exigidas para a produção de moluscos (NSSP-FDA, 2009).

A produção de moluscos provenientes de áreas classificadas como restritas, deve obrigatoriamente, como na legislação da União Européia, passar por um sistema de purificação ou ser transportada para áreas de qualidade microbiológica superior, previamente à sua introdução no mercado (Oliveira et al., 2011).

Outro país que tenha interesse em exportar para a Comunidade Européia ou para os Estados Unidos deve produzir seus produtos com os mesmos padrões estabelecidos nesses países. A maioria das nações que

exportam produtos de origem marinha tem desenvolvido programas próprios, de acordo com a regulamentação de mercados modelo (Barardi et al., 2006).

Para que a exportação brasileira de moluscos bivalves possa competir por um espaço no mercado internacional, é necessário que esta esteja de acordo com a legislação dos países concorrentes. Os principais mercados de moluscos bivalves são a União Européia e os Estados Unidos, e nestes mercados, a aplicação da depuração de moluscos garante um produto final com alto valor comercial e com garantia de boas condições sanitárias (Corrêa, 2006).

3.6 Métodos de purificação de moluscos bivalves

Os processos de purificação são baseadas no pressuposto de que, se por filtração de água contaminada os moluscos podem tornar-se contaminados, eles podem também eliminar os contaminantes através da filtração de água limpa (Richards, 1988).

Os regulamentos sanitários internacionais utilizam as bactérias indicadoras de contaminação fecal para classificar as águas de cultivo de moluscos e estimar a eficácia dos métodos de purificação (Murchie et al., 2005). Estes procedimentos de purificação, utilizados para reduzir a contaminação microbiana antropogênica ou natural de moluscos bivalves, são utilizados desde a década de 1920 e agora estão sendo amplamente empregados em todo o mundo (Lees, 2000).

A depuração é um método que reduz os níveis de bactérias presentes na carne dos moluscos, diminuindo assim o potencial para infecções causadas pelo consumo de bivalves (Corrêa et al, 2007). É um meio alternativo para garantir a salubridade dos moluscos bivalves, sendo esta operação obrigatória em diversos países. A depuração consiste em manter os moluscos bivalves por um certo tempo em água tratada, livre de micro-organismos ou, ao menos, em concentrações não patogênicas destes. Durante este tempo, os moluscos permanecem em água filtrando e eliminando os micro-organismos patogênicos que possam ter sido acumulados em seu tubo digestivo (Suplicy, 1998).

Os moluscos podem ser transferidos para ambientes naturais, com água comprovadamente livre de contaminantes onde passariam por um processo de depuração natural (Shumway; Rodrick, 2009). Ou então, podem ser transferidos para tanques com sistema de fluxo contínuo ou recirculação de água, neste, a água é descontaminada com a

utilização de agente físicos (luz UV) ou químicos (cloro, iodóforos, ozônio e oxigênio ativado (Huss, 1997).

O primeiro método de desinfecção química da água, utilizada para a purificação de moluscos, foi a cloração, por causa da capacidade desinfetante e da fácil manipulação. No entanto, o uso de formas livres de cloro tem sérias restrições, pois como muitos outros fatores, também afeta a capacidade de filtração dos moluscos (Rodrick; Schneider, 2003). Além disso, o uso de água clorada pode apresentar efeitos sobre a qualidade do produto final, pois a aparência e o gosto dos moluscos podem ser modificados.

O uso de luz UV ainda é a metodologia de escolha para descontaminação da água nos sistemas de depuração. Entretanto, fatores como a turbidez, a cor e sais dissolvidos na água afetam a transmissão eficaz dos raios UV pela água, reduzindo, portanto, a ação biocida deste processo na coluna de água (Rodrick; Schneider, 2003).

3.7 Alimentos como veículo de doenças no Brasil

A Organização Mundial da Saúde estima que anualmente ocorrem 1,2 bilhões de episódios de diarreia e cerca de 2,2 milhões de óbitos atribuídos ao consumo de alimentos contaminados (OPAS, 2008).

Existem aproximadamente 250 tipos de doenças alimentares e, dentre elas, muitas são causadas por micro-organismos patogênicos, os quais são responsáveis por sérios problemas de saúde pública e expressivas perdas econômicas. As síndromes, resultantes da ingestão de alimentos contaminados por esses micro-organismos são conhecidas como Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (Buzby; Roberts, 2009), Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) ou simplesmente toxinfecções (Silva, 2008).

No Brasil, os dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, de 1999 a 2004, mostram a ocorrência de 3.410.048 internações por DTA com uma média de 568.341 casos por ano. As Regiões Norte e Nordeste do País são as que apresentam as maiores taxas de incidência, comparadas com as outras Regiões. De acordo com o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), de 1999 a 2002, ocorreram 25.281 óbitos por DTA, com uma média de 6.320 óbitos/ano (SVS, 2005).

Apesar da comprovada relação de várias doenças com a ingestão de alimentos contaminados, do elevado número de internações

hospitalares e da persistência de altos índices de mortalidade infantil por diarreia, em alguns Estados e Municípios do País, pouco se conhece da real magnitude do problema, pois os casos e surtos de DTA não são notificados (SVS, 2005).

Esses, entre outros fatores, levaram a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde a desenvolver o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos (VE-DTA). Esse sistema, implantado em 1999, em parceria com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Instituto Pan-Americano de Alimentos da OPAS, tem como objetivo geral reduzir a incidência das DTA no Brasil (SVS, 2005).

O início das notificações de surtos de DTA ocorreu em 1999 e, de 2000 até 2011, foram notificados ao Ministério da Saúde 8.663 surtos, com o acometimento de 163.435 pessoas e registro de 112 óbitos. Destes, 3.927 foram causados por bactérias, vírus, parasitas e químicos e, 4.736 surtos a causa foi ignorada, inconsistente ou inconclusiva (VEDTHA, 2011). Na figura 7 constam as classes de alimentos envolvidas nos surtos de doenças veiculadas por alimentos do ano de 2000 a 2011.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Frutas, prod de frutas e similares	0	0	0	0	0	0	0	3	14	15	1	1	34
Hortaliças	7	14	13	22	9	14	8	1	2	2	0	4	96
Carne bovina in natura, processados e miúdos	21	51	38	38	21	44	28	25	32	39	15	6	358
Carne de frango, processados e miúdos	14	37	23	17	18	24	29	11	16	22	8	6	225
Carne suína in natura, processados e miúdos	6	26	31	21	14	15	19	15	15	17	5	5	189
Ovos e produtos a base de ovos	101	94	126	83	68	90	72	71	102	91	7	4	909
Pescados, frutos do mar e processados	4	6	8	8	3	7	6	7	18	13	5	2	87
Leite e derivados	12	37	36	25	31	51	16	22	42	50	19	9	350
Cereais, farináceos e prod a base de cereais	18	21	21	7	8	11	16	5	17	16	3	0	143
Edulcorantes	0	0	0	5	0	1	0	0	2	0	0	0	8
Especiarias, temperos secos, condimentos, molhos indust. e similares	0	1	0	36	0	1	0	0	6	5	4	3	56
Gorduras, óleos e emulsões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bebidas não alcoólicas	0	8	3	0	4	9	5	5	4	4	4	1	47
Doces e sobremesas	27	83	65	0	42	75	27	32	51	67	11	10	490
Gelados comestíveis	5	3	2	0	0	1	1	0	0	5	0	1	18
Produtos a base de soja	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Prod alimentícios para uso especial	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Água	21	42	39	49	41	70	42	26	65	45	19	11	470
Bebidas alcoólicas	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	5
Alimentos mistos	68	179	200	160	156	156	101	83	156	151	58	34	1502
Ignorado	122	256	198	139	218	334	192	350	644	515	222	231	3421
Inconsistência	0	12	2	2	0	9	0	18	14	36	4	7	104
Inconclusivo	0	0	0	0	0	0	0	37	78	50	34	23	222
Total de alimentos identificados	236	425	406	311	260	414	269	223	388	391	101	63	3487
Total geral	358	693	606	452	478	757	461	628	1124	992	361	324	7234

Figura 7 - Classes de alimentos envolvidas nos surtos de doenças veiculadas por alimentos do ano de 2000 a 2011 no Brasil (UHA, 2011).

Em relação à distribuição dos surtos conforme a região, 48,7% foram notificados na região Sul, 32,3% na região Sudeste, 10,2% no Nordeste, 6,6% no Centro-Oeste e 2,1% na Região Norte (SVS, 2010).

Levantamentos epidemiológicos não são frequentes em alguns estados brasileiros e, muitas vezes os casos de DTAs notificados não exprimem a realidade. Sintomas brandos, a não necessidade de atendimento médico ou a ausência de registro de ocorrência de DTAs pelos médicos são as principais causas desse problema (Castilho; Pereira; Pie, 2008).

A solução para reduzir a ocorrência de tantos casos de DTAs passa por ações de educação e capacitação de manipuladores de alimentos e a rigorosa aplicação de princípio de controle de perigos e pontos críticos na produção, transporte, estocagem, preparo e consumo dos alimentos, em toda a cadeia produtiva (Castilho; Pereira; Pie, 2008).

O pacote de higiene alimentar é adotado na Europa desde 2004 e estabelece regras específicas para os gêneros como carnes, moluscos bivalves, pescado e seus subprodutos, leite e laticínios, ovos e subprodutos, entre outros. São aplicados programas de auto-avaliação e seguidos os princípios do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) em todos os setores da indústria de alimentos. Os produtos importados devem seguir os mesmos padrões exigidos para a União Européia (Castilho; Pereira; Pie, 2008).

3.8 Contaminação de moluscos bivalves e o risco como veículo de doenças

Moluscos bivalves crus são, provavelmente, o veículo mais comum de doença associada ao consumo de frutos do mar. Isso é facilmente explicado pelo fato desses animais obterem seu alimento através da filtração da água, acumular agentes patogênicos e depois serem consumidos sem cozimento prévio (Roberts et al., 2005).

Em geral, nos países membros da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD), os veículos para a maioria das doenças transmitidas por alimentos são: a carne bovina (8,53%), as aves (4,14%), os ovos e produtos lácteos (14,62%) e os frutos do mar com 6,63% dos casos. (Rocourt et al., 2003). Este valor é bastante preocupante se for levado em consideração que os frutos do mar são consumidos em menor quantidade e frequência em relação aos outros

alimentos. E, ainda, o molusco é considerado o alimento mais perigoso, em relação aos outros frutos do mar (Oliveira et al., 2011).

Nos Estados Unidos, onde a carne bovina (66 surtos; 3.205 casos) e as aves (52 surtos; 1.871 casos) são alimentos consumidos em uma quantidade muito maior, quando comparado com frutos do mar, o número de casos relacionados ao molusco (47 surtos; 1.868 casos) merece bastante atenção (Olsen et al., 2000). Quando comparados aos peixes (140 surtos; 696 casos), os moluscos causaram mais que o dobro do número de casos, embora sendo responsável por um número muito menor de surtos (Huss et al., 2004).

No Japão, segundo dados do *Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare*, no ano de 2002, muitos surtos haviam sido notificados envolvendo frutos do mar, sendo que dois terços dessas notificações eram causadas por moluscos. Além disso, foram registradas mortes por envenenamento causado por ficotoxinas (Roberts et al., 2005).

Os agentes que contaminam moluscos bivalves podem ser químicos ou biológicos. Entre os perigos químicos encontramos diferentes substâncias, como os praguicidas, metais pesados, resíduos de medicamentos de uso veterinário e contaminação por agrotóxicos que provocam intoxicações alimentares quando presentes na carne de moluscos (Feldhusen, 2000).

Em relação aos biológicos, as doenças veiculadas por moluscos podem ser causadas por perigos que estão presentes naturalmente no ambiente, sendo, conseqüentemente, parte da biota normal, enquanto outros podem ser originados por contaminação humana, antes ou depois de coletados do mar. A contaminação pós colheita, pode ocorrer naturalmente ou como efeito da ação humana, e incluem uma variedade de vírus e bactérias patogênicas (Huss et al., 2000a; Lees, 2000).

Independentemente da maior abundância de vírus marinhos indígenas, apenas os vírus derivados de contaminação antropogênica estão associados com as doenças causadas em consumidores de moluscos. Norovírus, vírus da Hepatite A, rotavírus e adenovírus são os vírus que estão mais relacionados com contaminação através de moluscos (Lees, 2000).

Os moluscos também podem ser contaminados pós-colheita. A microbiota que estava injuriada pode se recuperar e se multiplicar durante o armazenamento sendo, desta maneira, considerada um risco. Agentes contaminantes também podem ser introduzidas através de

recontaminação, contaminação cruzada ou manuseio incorreto e durante o processamento (Huss et al., 2000a; Shumway; Rodrick, 2009).

Ainda os perigos biológicos podem ser representados pelos protozoários naturalmente presentes no ambiente e pelas biotoxinas produzidas por organismos vivos, como por exemplo, as ficotoxinas produzidas por microalgas que vivem no meio aquático (Schramm, 2008).

A microbiota do pescado e da maioria dos moluscos bivalves é bastante variada, podendo incluir: vírus, como o da Hepatite A (Coelho et al., 2003), rotavírus (Kittigul, et al., 2007), vibrios, como o *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* e *V. vulnificus* (Lee, et al., 2008), bactérias, como *Pseudomonas* sp., *Moraxella/Acinetobacter*, *Serratia* sp., *Proteus* sp., *Clostridium* sp. e *Bacillus* spp, *Salmonella* sp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (Vieira, 2004). Todos estes patógenos podem ser transmitidos do ambiente ao ser humano no momento da ingestão do molusco (Cruz-Romero et al., 2008).

3.8.1 Bactérias

Segundo o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), entre os anos de 2000 e 2007, foram confirmadas nos EUA, 17 ocorrências de doenças de transmissão alimentar envolvendo a ingestão de ostras contaminadas por bactérias patogênicas. Destes, 76,5 % (13) foram causados por *Vibrio parahaemolyticus*, 11,8% (2) por *Vibrio cholerae*, 5,9% (1) por *Salmonella* Typhi da mesma maneira que *Campylobacter jejuni*, 5,9% (1), envolvendo, no total, cerca de 455 pessoas.

Segundo Feldunsen (2000), as bactérias de relevância para a saúde pública em pescados podem ser divididas em três grupos:

a) Bactérias que ocorrem naturalmente no ambiente marinho, como *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum* e *Aeromonas hydrophila*.

b) Bactérias presentes como resultado de contaminação fecal humana e de animais de sangue quente, como *Salmonella* spp, *Escherichia coli* patogênica, *Shigella* spp, *Campylobacter* spp e *Yersinia enterocolitica*.

c) Bactérias introduzidas durante manuseio pós-captura ou processamento: *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium perfringens*.

Bactérias patogênicas como *Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *Salmonella* Entérica, *Aeromonas* spp e *Plesiomonas* spp têm sido freqüentemente isoladas de moluscos comercializados vivos (Teplitski et al., 2009).

3.8.1.1 *Vibrio* spp.

Entre as bactérias da microbiota indígena de ambientes costeiros, a família Vibrionaceae, especialmente o *Vibrio parahaemolyticus*, *V. Vulnificus* e *Vibrio cholerae*, são consideradas as espécies mais freqüentemente relacionadas com doenças em humanos pelo consumo de moluscos (Butt et al., 2004; Normanno et al., 2006). Estes patógenos permanecem viáveis e cultiváveis, na água, mesmo na ausência de matéria orgânica (Pruzzo et al., 2005).

Vibrio parahaemolyticus, uma bactéria potencialmente patogênica naturalmente presente nos estuários de todo o mundo (Drake et al, 2007), é freqüentemente isolada de grande variedade de amostras de frutos do mar. A infecção causada por esta bactéria é a mais importante causa de doenças transmitidas por alimentos devido ao consumo de frutos do mar (Su; Liu, 2007, Teplitski et al., 2009).

Doenças foram relatadas de forma mais consistente na Ásia (Chang et al., 2011; Zhao et al., 2011) e Estados Unidos (Drake et al, 2007). Alguns países europeus, como Espanha (Lozano-Leon et al, 2003) e Itália (Ottaviani et al., 2008) e países Latino Americanos, como Chile (Cabello et al., 2007; Harth et al, 2009), Peru (Martinez-Urtaza et al., 2008) e Brasil (Leal et al., 2008) também reportaram surtos. Nos EUA, ostras consumidas *in natura* são o principal veículo de transmissão do *V. parahaemolyticus* (Su; Liu, 2007).

Embora freqüente em frutos do mar, nem todas as cepas de *V. parahaemolyticus* isolados são patogênicos. Entre os atributos de virulência, há duas hemolisinas diretamente correlacionados com patogenicidade: TDH (*thermostable direct hemolysin*) e TRH (*thermostable related hemolysin*) (Zhang; Austin, 2005).

Baseado em estudos realizados em diferentes regiões do mundo, apenas 0,2 a 3% das cepas de *V. parahaemolyticus* ambientais isolados são potencialmente patogênicos com base na presença de TDH e/ou TRH (Nordstrom et al., 2007).

Leal et al. (2008) reportou a presença do sorotipo O3:K6 entre cepas isoladas de fezes de pessoas envolvidas em surtos e em casos isolados de gastroenterites no nordeste do Brasil, entretanto, neste estudo não foi identificado qual alimento estava contaminado.

Sobrinho e colaboradores (2011) fizeram um estudo com ostras *in natura* adquiridas diretamente com o produtor, em restaurantes, supermercados e em quiosques de praias do litoral sul de São Paulo, Brasil. Foram isoladas cepas de *V. parahaemolyticus* em 100% das amostras analisadas, entretanto nenhuma das cepas a presença dos genes de virulência foi detectada.

Por outro lado, Rojas et al. (2011) isolou 19 cepas de *V. parahaemolyticus* de ostras e mexilhões provenientes de cultivos, restaurantes e mercados de São Paulo e a presença do gene *tdh* foi observada em todas as cepas.

Em outro estudo conduzido por Vieira et al., 2010, com ostras provenientes de um cultivo no Ceará, cepas de *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. vulnificus* e *V. carchariae* foram identificadas.

Em estudo conduzido por Ramos (2008) na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, pesquisando *Vibrio* spp., em ostras (*Crassostrea gigas*), das 180 amostras analisadas 25 apresentaram contaminação por *Vibrio* spp. A espécie mais freqüente foi o *V. alginolyticus*, seguido de *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*, *V. cholerae* e *V. fluvialis*.

3.8.1.2 *Salmonella* spp.

Salmonella tem sido identificada como causadora de surtos de doenças veiculadas por alimentos na União Européia (EFSA, 2010), nos EUA (CSPI, 2012) e em muitos outros países. O *Food and Drug Administration* (FDA) tem confirmado a presença deste micro-organismo em variedades de peixes e moluscos, incluindo pratos prontos para o consumo e a base de frutos do mar, frutos do mar que requerem mínimo cozimento e moluscos destinados ao consumo *in natura* (Duran; Marshall, 2005).

São micro-organismos anaeróbios facultativos, não esporulados, Gram negativos e a maioria das cepas apresenta motilidade. São mesofílicos com crescimento ótimo entre 35 e 37° C, e uma faixa de crescimento que vai de 5 a 46° C (Bibek, 2004).

As células têm habilidade de se manterem vivas sob temperatura de resfriamento e congelamento e apresentam capacidade de multiplicar

em alimentos sem influenciar nas características sensoriais, apresentam ainda, habilidade de sobreviverem em condições de elevada concentração de sal (Norhana et al., 2010).

Sorovares de *Salmonella* são amplamente distribuídos na natureza. Tendo em vista que são bactérias do trato intestinal do homem e animais, principalmente aves, entram no ambiente aquático através das fezes desses animais e eliminação incorreta de esgoto (FAO, 2010b).

A presença de *Salmonella* spp. em frutos do mar e na água pode causar

salmonelose, caracterizada por febre, gastroenterite, cólicas abdominais e diarreia (Brands et al., 2005). Apresenta uma dose infectiva de 10^2 UFC/g de carne de molusco, dependendo da linhagem. *Salmonella* entérica sorovar *Enteritidis* e *Typhimurium* são as espécies mais comuns que causam infecção e morte (Greig; Ravel, 2009).

Um estudo conduzido por DePaola et al (2010) reportou a presença de *Salmonella* em ostras *in natura* coletadas em uma área aprovada para o cultivo de moluscos nos EUA. Tendo em vista que o padrão coliformes fecais é utilizado pelo FDA (NSSP-FDA, 2009) como indicador da presença de patógenos nas áreas destinadas aos cultivos de moluscos nos EUA, a presença de *Salmonella* sugere que a pesquisa de indicadores na água é insuficiente para garantir a ausência de patógenos nos moluscos.

Martinez-Urtaza et al. (2004) isolaram *Salmonella* de moluscos e da água de cultivo na Espanha. No Marrocos, Setti e colaboradores (2009) isolaram *Salmonella* de amostras de mexilhões e água do mar, em outro estudo, ainda no Marrocos, Bouchrif et al. (2009) também isolaram *Salmonella* em amostras de frutos do mar.

No México, em estudo realizado por Simental e Matinez-Urtaza (2008), cepas de *Salmonella* foram identificadas em moluscos e na água do mar.

No Brasil, em estudo conduzido por Ramos (2008), no litoral de santa Catarina, 180 amostras de ostras foram analisadas e em nenhuma se detectou a presença de *Salmonella* spp., assim como no estudo de Pereira et al. (2006) que analisou 90 amostras e o resultados foi ausência em todas as amostras.

Surto de salmonelose associados a produtos do mar são frequentemente relatados pelas agências de vigilância internacional, no entanto, a real incidência destas doenças é provavelmente subestimada. Por isso os sistemas de vigilância adotados pelos governos nacionais e

as autoridades competentes em todo o mundo são de fundamental importância para evitar contaminações e proteger a saúde pública (Amagliani; Brandi; Schiavano, 2011).

3.8.1.3 *Listeria monocytogenes*

A *Listeria monocytogenes* é considerada um importante patógeno de origem alimentar. No entanto, a incidência de surtos alimentares relacionados a esta bactéria tem aumentado dramaticamente nos últimos anos sendo considerada, atualmente, um patógeno de grande preocupação (Huss et al., 2000b).

Embora a *L. monocytogenes* não forme esporos, é uma bactéria resistente a diferentes condições ambientais, incluindo pH ácido, elevada concentração de NaCl, microaerofilia e temperaturas de refrigeração (Rocourt; Bille, 1997)

A preocupação em relação a saúde pública tem, rapidamente, se expandido de produtos lácteos para carnes processadas e produtos marinhos. A íntima associação de *Listeria* spp. com solo e água, provavelmente, explica a sua incidência em produtos marinhos (Huss et al., 2000b).

Um levantamento realizado nos EUA com produtos do mar congelados, mostrou que algumas amostras de camarão (cru e cozido), carne de caranguejo cozida, lagosta e surimi foram positivas para *Listeria monocytogenes*. Em outro levantamento, *Listeria* spp. foi isolada em 40 de 124 amostras de produtos marinhos, sendo que 24 eram *Listeria monocytogenes* (Damian et al., 2004).

Na Espanha, foram analisadas 40 amostras de mexilhões *in natura*. Foi isolado *Listeria* spp. em 22,5% das amostras, e *L. monocytogenes* em 7,5% (De Simon et al., 1992).

Na Argentina, um total de 100 amostras de frutos do mar (lula, peixe e mexilhão) provenientes de mercados locais e cultivadas na região, foram analisadas quanto a presença de *Listeria* spp. Em 12% das amostras foi isolado *L. monocytogenes*, mostrando que este micro-organismo esta presente em amostras de frutos do mar da costa Argentina no oceano Atlântico (Laciar; Centorbi, 2002).

No Brasil, Hofer e Ribeiro (1990) estudaram a ocorrência de *Listeria* em 45 amostras de camarão congelado e isolaram *L. monocytogenes* em 4 amostras. E m outro estudo, Destro e colaboradores (1994) pesquisaram a ocorrência de *Listeria* spp. também

em camarão, e das 170 amostras analisadas, *L. monocytogenes* foi isolada de 32.

Em Santa Catarina, em estudo realizado com mexilhões, tanto *in natura* quanto cozidos, não foi isolado *L. monocytogenes* em nenhuma das amostras analisadas (Antoniolli et al., 1998).

3.8.1.4 *Escherichia coli*

A *Escherichia coli* é o organismo aeróbio mais frequente no trato digestivo do homem e dos animais de sangue quente. Em geral, as estirpes que colonizam o trato gastrointestinal são comensais inofensivas ou desempenham um papel importante na manutenção da fisiologia intestinal. Todavia, dentro desta espécie há, pelo menos, 4 tipos de estirpes patogênicas: *E. coli* enteropatogênica (ECEP); *E. coli* enterotóxica (ECET), *E. coli* enteroinvasiva (ECEI), *E. coli* do tipo shiga-disenteria, *E. coli* enterohemorrágica (ECEH), *E. coli* produtora de verocitoxina (ECVT) ou *E. coli* 0157:H7 (Huss, 1997).

E. coli tem sido amplamente utilizada como um indicador de contaminação fecal, uma vez que faz parte da microbiota intestinal de animais endotérmicos e é fácil de cultivar em laboratório (Scott et al., 2002).

As variações de intensidade de contaminação por *E. coli* comumente observadas nas ostras de cultivo indicam o nível de contaminação do momento da coleta e podem ser influenciadas por vários efeitos ambientais como marés, ventos, chuvas, posicionamento do cultivo e até o posicionamento dos indivíduos dentro das lanternas (Younger et al., 2003).

Ramos e colaboradores (2010) pesquisaram micro-organismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em ostras (*Crassostrea gigas*) e águas salinas de fazendas marinhas localizadas na Baía Sul de Florianópolis, SC, por um período de um ano. As contagens de *E. coli* nas amostras de água de cultivo variaram entre $< 1,8$ e $7,9 \times 10$ NMP/100 mL e nas ostras variaram de $< 3,0$ e $2,6 \times 10$ NMP/g.

Em outro estudo, realizado por Miotto (2009) na mesma região, porém em outro período, pesquisou a bactéria *Escherichia coli* em amostras de ostras (*Crassostrea gigas*) e água utilizada para o cultivo. Foi detectada a presença de *Escherichia coli* em apenas 10 amostras (11,11%) das 90 amostras de ostra analisadas, com contagens variando de < 3 a 9 NMP/g. Nos ensaios realizados com a água, foi detectada a

presença de *E. coli* em 61,1% das amostras, com contagens que variaram entre $<1,8$ a $2,2 \times 10^2$ NMP/100mL (Miotto, 2009).

3.8.1.5 *Shigella*

As *Shigella* spp alcançam os alimentos por meio da contaminação com matéria fecal humana, seja pela água, seja pelas mãos dos manipuladores. A presença do agente em vários tipos de alimentos esta diretamente relacionada com o papel desempenhado pelo próprio homem como disseminador da bactéria, principalmente quando as condições de higiene pessoal são limitadas. Peixe e frutos do mar, além da própria água, têm sido identificados como responsáveis por casos de infecção (Germano; Germano, 2011a).

Shigella spp é um importante agente causador de doença, pois tem uma baixa dose infecciosa e tempo de sobrevida longa em mariscos e ostras (Feldhusen, 2000).

3.8.1.6 *Staphylococcus aureus*

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são habitantes usuais da pele, das membranas mucosas, do trato respiratório superior e do intestino do homem, destacando-se entre elas o *Staphylococcus aureus*, o de maior patogenicidade (Germano; Germano, 2011a).

Intoxicação alimentar estafilocócica é uma das mais prevalentes causas de gastroenterite no mundo inteiro, e é causada pela ingestão de alimentos que contém toxinas pré-formadas. Estudos têm demonstrado que um dos tipos mais comuns de intoxicação alimentar é causada por certas cepas de estafilococos, principalmente *Staphylococcus aureus* (Simon; Sanjeev, 2007).

Como o *S. aureus* é um indicador de condições de higiene e sanitárias, a presença deste organismo indica falta de higiene durante o processamento e armazenamento do alimento. A contaminação do produto pode ser resultado da combinação de manuseio inadequado, armazenamento inadequado e contaminação cruzada. Portanto, a importância de manuseio e armazenamento de frutos do mar, bem como a necessidade para controlar o crescimento de cepas enterotoxigênicas de *S. aureus* precisa ser enfatizado aqui (Simon; Sanjeev, 2007).

Os alimentos envolvidos são aqueles com elevado teor de umidade e alta porcentagem de proteína, o *S. aureus* pode ser isolado a partir de frutos do mar (Germano; Germano, 2011a).

3.8.1.7 *Plesiomonas shigelloides*

A *P. shigelloides* é um patógeno oportunista, encontrado em pessoas com ou sem diarreia. Tem sido considerado como agente causador de doença de origem alimentar proveniente da água, ostras, caranguejos e peixes. O consumo de produtos marinhos crus ou cozidos inadequadamente traz maior risco às pessoas idosas e imunodeprimidas (Damian et al., 2004).

3.8.1.8 *Aeromonas* spp.

Aeromonas spp. são amplamente encontrados em ambientes aquáticos. Algumas cepas são patógenos de peixes importantes na aquicultura, enquanto as ostras têm sido implicadas em doenças transmitidas por alimentos (Morgan; Wood, 1988). *Aeromonas* spp. mesofílicas estão cada vez mais reconhecidos como patógenos. Bactérias deste grupo podem ser associadas a infecções, às vezes fatais, em seres humanos após o contato com peixe ou água. Cepas de *Aeromonas* são capazes de crescer a 4-5 ° C e produzir toxinas em ostras a 5 ° C (Tsai; Chen, 1996).

3.8.2 Vírus

Muitos vírus transmitidos pela via feco-oral tem sido associados ao consumo de moluscos bivalves, tanto pelo isolamento dos vírus dos tecidos dos moluscos quanto pela análise do histórico epidemiológico e dos sintomas clínicos dos pacientes (Lee; Younger, 2002).

Os produtos marinhos, sobretudo os moluscos, são as fontes mais comuns de gastroenterites virais, por serem organismos filtradores (Germano; Germano, 2011b).

Além disso, os vírus são muito mais resistentes que as bactérias ao processo comum de tratamento de esgotos, incluindo a cloração. Alguns estudos têm demonstrado que eles podem sobreviver de dois a 130 dias na água do mar. Esse período é muito maior do que o

encontrado para coliformes fecais em ambientes similares (Gabutti et al., 2000).

3.8.2.1 Vírus da Hepatite A

Principal causador de hepatites infecciosas no mundo todo, o HAV (*hepatitis A virus*) representa 24% das contaminações dos moluscos por agentes virais (Muniain-Mujika, et al., 2003). É extremamente resistente à degradação, podendo sobreviver por aproximadamente um mês à temperatura ambiente. Para inativá-lo é necessário o cozimento dos alimentos a mais de 90 °C por 1 minuto (Mbithi et al., 1991).

3.8.2.2 Norovírus

Os norovírus são os principais causadores de epidemias de gastroenterites severas em adultos, representando 2/3 de todas as doenças transmitidas por alimentos contaminados (Breese et al., 2002). Seu período de incubação é de 24 a 48 horas e a doença caracteriza-se por náuseas, vômitos e diarreia intensa (Gallimore et al., 2004; Johansson et al., 2002).

Mundialmente esse vírus é responsável por 37 % das epidemias veiculadas por moluscos (Le Guyader et al., 2003). Os surtos observados nos EUA estão diretamente relacionados a ingestão de frutos do mar crus, como ostras e mariscos (Germano; Germano, 2011b).

3.8.2.3 Rotavírus

Estima-se que 1/3 de todas as hospitalizações por diarreia em crianças com menos de 5 anos são causados por rotavírus. Os surtos de rotavírose estão relacionados primordialmente a água (Germano; Germano, 2011b).

O perigo maior para a disseminação da infecção, sobretudo na população infantil, diz respeito à contaminação de alimentos por águas poluídas e pela não observância de boas práticas, em razão da deficiência de treinamento dos manipuladores (Germano; Germano, 2011b).

3.8.3 Biotoxinas

Denominam-se ficotoxinas as biotoxinas produzidas por organismos aquáticos, particularmente por algas marinhas, capazes de se acumular em diversos tecidos de uma ampla variedade de peixes e frutos do mar, os quais são frequentemente envolvidos em surtos de intoxicação por essas substâncias (Germano; Germano; Oliveira, 2011).

As florações de algas são ocorrências naturais e que, na maioria dos casos, contribuem positivamente na produção de recursos pesqueiros naturais e de aquicultura. Entretanto, quando uma floração de algas nocivas atinge uma região produtora de mexilhões e ostras, estes organismos podem acumular as toxinas produzidas pelas algas, através da filtração da água, atingindo de forma direta o consumidor destes produtos e provocando doenças (Hallegraeff et al., 2003).

Foram registrados casos de florações de algas nocivas na costa sul-sudeste brasileira. No litoral de Santa Catarina e do Rio de Janeiro, foram detectadas toxinas paralisantes, saxitoxina (STX) e seus congêneres (Menezes et al., 2007). Em Santa Catarina, segundo Proença et al., (2007) toxinas diarreicas contaminaram ostras e mexilhões provocando a intoxicação de 130 pessoas.

Com relação aos problemas de saúde pública causados pelo consumo de moluscos contaminados por ficotoxinas, são reconhecidas diferentes síndromes: a síndrome amnésica, provocada pela intoxicação por ácido domóico; a síndrome paralisante, relacionada ao consumo de moluscos contaminados pelo grupo da saxitoxina e congêneres; e a síndrome diarreica, que tem o ácido ocadáico e congêneres como causadores (Schramm, 2008).

3.8.3.1 Síndrome Amnésica (*Amnesic Shellfish Poisoning* – ASP)

As toxinas ASP são um grupo de aminoácidos responsáveis por causar intoxicação com efeitos neurotóxicos em humanos. Estas toxinas agem bloqueando receptores de glutamato no sistema nervoso central e podem levar a morte (Hampson; Manalo, 1998).

3.8.3.2 Síndrome Paralisante (*Paralytic Shellfish Poisoning – PSP*)

A síndrome paralisante é causada por um grupo de aproximadamente duas dúzias de potentes neurotoxinas, entre elas a saxitoxina, com efeitos neurológicos severos, podendo resultar em mortes. Estas toxinas bloqueiam a corrente de excitação das células nervosas e musculares, resultando em paralisia (Estrada; Sanchez; Fraga, 1984).

3.8.3.3 Síndrome Diarréica (*Diarrheic Shellfish Poisoning – DSP*)

Este é um tipo de intoxicação de moluscos que causa perturbações gastrointestinais com diarreia, vômito e câimbras abdominais. Não é fatal e os pacientes normalmente se recuperam dentro de alguns dias. A principal toxina desta síndrome é o ácido ocadáico. Também fazem parte desse grupo as dinofisistoxinas. A exposição crônica de humanos a estas toxinas pode promover a formação de tumores no sistema digestivo (Manerio et al., 2007).

3.8.4 Protozoários

Espécies de *Cryptosporidium* e *Giardia duodenalis* (sinônimo de *G. intestinalis* e *G. lamblia*) causam infecção em uma variedade de hospedeiros vertebrados, sendo que a giardíase humana e a criptosporidiose são as doenças intestinais associadas a protozoários mais comuns em todo o mundo (Thompson et al., 2000).

A transmissão de ambas as doenças pela água é bem documentada, uma vez que os dois parasitas estão normalmente presentes em uma variedade de hospedeiros e a contaminação ambiental é comum. Além disso, os estágios infectantes (oocistos ou cistos) sobrevivem no ambiente e mostrar resistência aos desinfetantes utilizados no tratamento da água (Slifko et al., 2000).

Moluscos bivalves tem a capacidade de acumular oocistos ou cistos de *Cryptosporidium* e *Giardia* (Fayer et al, 2003). Oocistos de

Cryptosporidium parvum podem permanecer viáveis na água do mar pelo período de um ano (Tamburrini; Pozio, 1999).

No entanto, o risco é significativamente reduzido graças ao alto nível de controle alcançado através de boas práticas aquícolas (Doyle et al., 2009). Todos esses desafios emergentes exigem que os profissionais de saúde se adaptem a um ambiente em mudança, através do desenvolvimento de métodos para combater estas ameaças (WHO, 2008).

3.8.5 Químicos

Os moluscos bivalves são cultivados em zonas costeiras próximas a baías e enseadas podendo ficar expostos a contaminantes provenientes de descargas urbanas e fenômenos naturais. Compostos químicos como praguicidas, organoclorados, organofosforados, metais pesados e resíduos de medicamentos veterinários que podem estar presentes na água do mar como contaminação podem ser incorporados e acumulados nos tecidos dos moluscos pela filtração da água e provocar efeitos nocivos no consumidor (Martinez; Rodrigues, 2003).

3.9 Boas Práticas Aquícolas

Boas Práticas são normas de procedimentos para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou de um serviço na área de alimentos, cuja eficácia e efetividade deve ser avaliada através da inspeção e/ou da investigação (Brasil, 1993).

Os consumidores têm o direito de acesso a alimentos seguros e adequados ao consumo. Doenças veiculadas por alimentos são desagradáveis, perigosas e podem ser fatais. Mas há também outras conseqüências, os surtos de doenças veiculadas por alimentos podem prejudicar o comércio e o turismo, levar à perda de rendimento e desemprego, além de prejudicar a confiança dos consumidores (*Codex Alimentarius*, 2003).

Um controle eficaz de higiene, portanto, é vital para evitar problemas à saúde humana, como doenças causadas por alimentos e deterioração dos alimentos como também prejuízos econômicos decorrentes desses problemas (*Codex Alimentarius*, 2003).

Para que um alimento seguro possa ser ofertado à população, medidas de controle higiênico-sanitário devem ser implantadas por

produtores e comerciantes de ostras (Pereira et al, 2003), tais como acompanhamento das condições químicas e microbiológicas do ambiente de origem (Galvão, 2004) e manipulação higiênica após colheita (Ogawa; Maia, 1999).

Na aquicultura, os aspectos de saúde pública relacionados com o consumo de produtos provenientes desta atividade se enfocam principalmente em evitar a presença de perigos biológicos (parasitas, bactérias e vírus) e químicos (metais pesados e biotoxinas). Esses perigos só podem ser eliminados através da introdução de programas de boas práticas assim como da elaboração de normas e regulamentações específicas por parte das autoridades competentes (Martínez; Rodriguez, 2003).

Um dos principais obstáculos do desenvolvimento da aquicultura com moluscos bivalves no Brasil é a falta de controle das áreas de cultivo e a falta de rastreabilidade dos produtos. Há milhares de pessoas nas comunidades costeiras que dependem do cultivo de moluscos. Entretanto, o produto, geralmente é manipulado em condições inadequadas, o que pode levar graves riscos para os consumidores (Suplicy, 2008).

Boas práticas aquícolas (BPA) são uma série de considerações, procedimentos e protocolos projetados para promover uma produção aquícola com o objetivo de garantir a qualidade do produto final, com segurança para o consumidor e com sustentabilidade ambiental. Pode incluir considerações sobre a localização do cultivo, qualidade da água, delineamento do sistema de produção, entrada das sementes, instalação, manejo alimentar, colheita e noções básicas de limpeza e saneamento para garantir a qualidade e segurança do produto final (Schwarz et al., 2010).

O *Codex Alimentarius* define as Boas Práticas de Aquicultura como práticas necessárias para a obtenção de produtos alimentares saudáveis em conformidade com as leis e regulamentos relativos aos alimentos, bem como com aquelas ligadas ao bem estar animal.

3.9.1 Boas práticas Aquícolas na produção primária de ostras (*Crassostrea gigas*)

Entende-se por Produção Primária as etapas iniciais da cadeia alimentar onde todos os gêneros alimentícios têm origem, etapas como colheita, abate, ordenha ou pesca são alguns exemplos. Um controle

efetivo a este nível revela-se essencial para a garantia da qualidade e segurança do produto final (European Communities, 2004).

A produção primária deve ser gerida de uma forma que garanta alimentos seguros e adequados a sua utilização prevista. Sempre que necessário, incluirá:

- Evitar o uso de áreas onde o meio ambiente representa uma ameaça para a segurança dos alimentos;
- Controlar contaminantes, pragas e doenças de animais e plantas, de forma a não representarem uma ameaça à segurança alimentar;
- Adotar práticas e medidas para garantir que o alimento seja produzido sob condições adequadas de higiene.

Em suma, as boas práticas aplicadas a produção primária visam reduzir a probabilidade de introdução de um perigo que pode afetar negativamente a segurança dos alimentos, ou sua adequação para o consumo, em fases posteriores da cadeia alimentar (Codex Alimentarius, 2003).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido através do acompanhamento das atividades realizadas em uma fazenda marinha de cultivo de ostras (*Crassostrea gigas*) localizada na Baía Sul da cidade de Florianópolis/SC.

4.2 Metodologia

Construiu-se um fluxograma da produção primária das ostras, com base no acompanhamento das atividades na fazenda marinha.

Pela observação das etapas do fluxograma, foram descritas quais as medidas de boas práticas que podem ser aplicadas para evitar a introdução de perigos, para melhorar a higiene e a segurança do processo com base nas recomendações de boas práticas contidas: no Código de Práticas para Pescados e Produtos da Pesca (Codex Alimentarius, 2004); no Código Internacional Recomendado de Princípios Gerais de Higiene Alimentar (Codex Alimentarius, 2003); no Código Internacional Recomendado de Práticas de Higiene para

Moluscos (Codex Alimentarius, 1978); na Portaria nº 326 de 30 de julho de 1997 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (Brasil, 1997); na Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 1997) e na ABNT NBR ISO 22000:2006 (ABNT, 2006).

Entretanto, como as ostras têm características particulares em relação aos outros produtos da pesca, em função da sua alimentação por filtração, por serem mantidas vivas, com as valvas fechadas e protegidas pela concha até o estabelecimento processador e, especialmente, pelo consumo *in natura*, sem cozimento prévio, as recomendações foram adequadas a este tipo de alimento.

Critérios e recomendações do Programa Nacional de Sanidade de Moluscos (NSSP-FDA, 2009), do Programa Canadense de Sanidade de Moluscos (CSSP, 2011) e do Programa de Boas Práticas Aquícolas (JIFSAN, 2007) foram utilizados, pois contemplam as exigências das legislações locais e os planos de monitoramento e foram tomados como exemplo para recomendações neste trabalho.

As recomendações para o programa de controle interno também foram descritas com base nas regulamentações da União Europeia (European Communities, 1991), Estados Unidos (NSSP-FDA, 2009) e Canadá (CSSP, 2011).

As sugestões dos valores de tempo e temperatura para transporte e armazenamento das ostras foram descritas com base nas recomendações do FDA (NSSP-FDA, 2009).

A cartilha de boas práticas foi elaborada com os princípios e recomendações básicas de boas práticas através do que foi descrito durante todo o trabalho.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram consideradas as etapas da produção primária de ostras e todas as recomendações importantes para a garantia de um alimento livre de patógenos e contaminantes que possam prejudicar a saúde do consumidor e que esteja, desta maneira, adequado ao consumo humano.

Na produção de ostras (*Crassostrea gigas*), a produção primária corresponde aos processos pelos quais os moluscos passam desde o recebimento das sementes até a ostra atingir tamanho comercial, na concha e fresca.

Da produção primária a ostra, como matéria-prima, segue para o processamento em estabelecimento inspecionado (seja municipal, estadual ou local) não podendo ser enviadas para venda ao consumidor sem passar pelo estabelecimento processador. A matéria-prima sai fresca da produção primária. Entende-se por "fresco" o pescado dado ao consumo sem ter sofrido qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo. No caso da ostra, quando própria para consumo, deve apresentar as seguintes características organolépticas: vivas, com valvas fechadas e com retenção de água incolor e límpida na concha, cheiro agradável e pronunciado, carne úmida, bem aderente à concha, de aspecto esponjoso, de cor cinzenta-clara (Brasil, 1952).

5.1 Fluxograma

A construção do fluxograma auxilia o entendimento do processo produtivo e a visualização das suas etapas, facilitando ações no sentido de buscar a melhoria deste processo evitando a introdução de perigos.

O conhecimento do fluxograma de processo é importante para descrever quais os cuidados e recomendações que devem ser levadas em conta em cada etapa da produção.

O fluxograma (figura 8) foi construído contemplando as etapas da produção primária de ostras. Como existem algumas diferenças entre uma fazenda marinha e outra (em relação, especialmente, ao sistema produtivo, utilização de diferentes estruturas de cultivo, equipamentos, técnicas de peneiramento, de castigo, entre outros), essas diferenças serão abordadas, na medida do possível, na tentativa de serem todas contempladas. A escolha da estrutura de cultivo, bem como o sistema de produção utilizado vai depender da maneira como o produtor melhor se adapta.

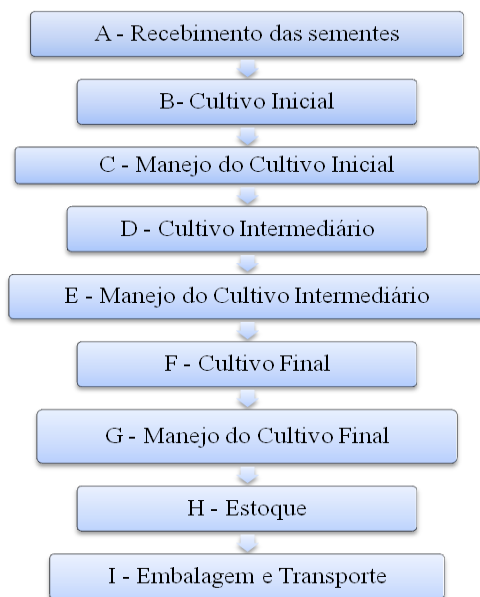


Figura 8 - Fluxograma da produção primária de ostras.

A - Recebimento das sementes

Das três formas básicas de obtenção de sementes de moluscos (Bayne, 1964) a mais indicada em termos de eficiência, garantia de produção e menor impacto sobre as populações naturais é a produção em laboratório. Em Santa Catarina, as sementes de ostras são provenientes do Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) da Universidade Federal de Santa Catarina (Ferreira; Oliveira Neto, 2007).

Segundo informações do LMM, as sementes são enviadas para os cultivos em Santa Catarina em caixas isotérmicas, secas (elas são escurridas para tirar a água antes de serem colocadas na caixa), sem gelo.

Em outros estados, são transportadas nas mesmas condições mas antes de serem colocadas nas caixas isotérmicas passam por um período *overnight* em temperatura de 5 a 7 °C.

As sementes podem ser adquiridas em diferentes tamanhos, isto vai depender da capacidade de produção, do intervalo de tempo para

serem colocadas na água e das estruturas de cultivo e instalações do produtor (Poli, 2004).

B - Cultivo inicial

No cultivo inicial, as sementes das ostras são delicadas, exigindo alguns cuidados para evitar a perda das sementes por predadores, por quebra das sementes, por falta de alimento ou por elevadas densidades (Epagri, 2007).

As sementes que vão pro mar nesta etapa geralmente tem entre 7 e 10 mm de altura, por isso a malha das estruturas de cultivo utilizadas não deve ser maior que 1 mm. As estruturas de cultivo que podem ser: lanternas, baldes, caixas flutuantes ou berçários (Manzoni, 2001; PBIM, 2003; Epagri, 2007).

O uso de caixas flutuantes (figura 9) é o mais recomendado nesta etapa do cultivo, são caixas de madeira com fundo e tampa com malha menor que 1mm (Epagri, 2007).



Figura 9 – Caixas flutuantes com sementes (Silveira Jr, 2010).

A densidade das sementes de ostras por divisória da estrutura de cultivo é calculada para permitir o crescimento uniforme das ostras. Nas caixas flutuantes recomenda-se 100 mL (25.000 a 30.000 sementes) em uma área aproximada de $0,14 \text{ m}^2$ (PBIM, 2003; Epagri, 2007).

C – Manejo do cultivo inicial

Nesta etapa de cultivo, a cada semana, a estrutura de cultivo deve ser limpa e as sementes peneiradas a cada 15 dias. O peneiramento e a limpeza devem ser feitos com água doce, de modo a evitar a presença de parasitas e incrustantes (Manzoni, 2001; Epagri, 2007).

A limpeza das estruturas pode ser feita no mar, as estruturas de cultivo são retiradas da água (com auxílio de guincho ou não) e no barco mesmo ocorre a limpeza. Entretanto, para a separação por tamanho por peneiramento, as estruturas são levadas de barco e a atividade é realizada na área de produção. Isso é válido para todas as etapas de cultivo.

D – Cultivo Intermediário

Em média, são consideradas como ostras de cultivo intermediário as de tamanho entre 10 mm e 35 mm de altura (Epagri, 2007). As estruturas de cultivo são confeccionadas com malhas plásticas de 9 mm que revestem caixas monoblocos vazadas, ou lanternas com malhas de rede de 5 mm entre nós chamadas lanternas intermediárias (PBIM, 2003; Poli, 2004).

Nesta etapa é recomendado uma área de aproximadamente 3,5 cm² por ostra na estrutura de cultivo (Manzoni, 2001; PBIM, 2003).

E – Manejo do cultivo intermediário

O manejo nesta fase tem como objetivo a separação por tamanho e a limpeza das estruturas de cultivo. Recomenda-se separação por tamanho dentro de um período máximo de 30 dias (Epagri, 2007).

A limpeza e peneiramento podem ser feitos com água do mar.

F – Cultivo final ou terminação

É recomendado que o produtor transfira as ostras com mais de 35 mm de altura para a engorda no cultivo final. As malhas indicadas para as estruturas de cultivo nesta etapa variam entre 14 e 25 mm. A

densidade de ostras não deve passar de 60 indivíduos para cada andar de 45 cm de diâmetro, ou seja, um espaço de 26,5 cm² por ostra (Manzoni, 2001; Epagri, 2007).

O cultivo final dura até as ostras atingirem tamanho comercial, em torno de 8 cm. No Brasil, pela temperatura da água e pelo suprimento adequado de alimento, esta etapa de cultivo final dura em torno de 4 a 6 meses (Manzoni, 2001).

G – Manejo do cultivo final ou terminação

Como no cultivo final o objetivo é a engorda e crescimento da ostra, o manejo nesta etapa se baseia na retirada das lanternas da água, com auxílio de barco, separação por tamanho com auxílio de peneiras e recolocação nas lanternas limpas com jato de água, geralmente água do mar.

Recomenda-se realizar o manejo com intervalos mínimos de 30 dias (Epagri, 2007).

Quando o tamanho adequado é atingido as lanternas são retiradas da água com auxílio de barco para separação por tamanho e limpeza. A limpeza é feita, geralmente com água do mar, para retirar os organismos que crescem agregados a concha das ostras e as lanternas. Facas são utilizadas para auxiliar na retirada das incrustações. A separação por tamanho (P (baby), M e G) é feita manualmente e as ostras são colocadas em lanternas limpas e devidamente identificadas para então irem para o estoque.

H – Estoque

As ostras ficam estocadas no mar, numa região determinada e claramente identificada, as lanternas ficam organizadas e identificadas conforme o tamanho.

I - Embalagem e transporte

As ostras ficam no mar até serem levadas para a próxima etapa da cadeia produtiva. São retiradas do mar com auxílio de barco e em terra

são lavadas com água do mar com pressão (uso de moto-bomba), ou água potável, quando a água do mar não tem qualidade apropriada.

Depois de lavadas são acomodadas em caixas isotérmicas com gelo para serem transportadas.

Pode haver um local de armazenamento das ostras, antes de serem transportadas. O local de armazenamento deve ser refrigerado, respeitando o binômio tempo-temperatura que não prejudique a qualidade do produto.

5.2 Aspectos relacionados ao fluxograma

5.2.1 Qualidade das sementes

O recebimento das sementes é uma etapa de grande importância para todo o resto da produção, por isso, a empresa deve ter a segurança de trabalhar com sementes de boa qualidade e boa genética (Robbs, 2001).

As sementes devem ter boa procedência e rastreabilidade comprovada. Para garantir boa qualidade das sementes elas devem ser adquiridas de fornecedores autorizados. A utilização de sementes de qualidade, livre de patógenos e outros contaminantes é um dos primeiros passos para produção de moluscos bivalves de qualidade (Poli, 2004).

Deve-se ter um controle rígido das sementes compradas, como o número do lote e o fornecedor, Guia de Transporte Animal (GTA) e todas as informações devem ser devidamente registradas na empresa, os registros devem ser feitos em formulário adequado, conforme modelo do Apêndice A.

Em Santa Catarina, e em muitos estados brasileiros, as sementes de ostras são adquiridas do LMM-UFSC, laboratório que detém tecnologia e experiência na produção de sementes.

5.2.2 Considerações durante o manejo e colheita

5.2.2.1 Objetivos do Manejo

As práticas de manejo dos animais e das estruturas de cultivo na área de produção são as mais utilizadas em sistemas comerciais de

produção de moluscos. Para os produtores, essas práticas tem como objetivo final melhorar a produção. Segundo Magalhães e Ferreira (2006), os objetivos das práticas de manejo são:

- O controle da densidade de animais por estrutura de cultivo e das estruturas de cultivo por área;
- A seleção por tamanho, garantindo menos estresse de competição entre organismos com crescimento diferenciado;
- A lavagem das estruturas e dos próprios animais;
- O “castigo” - técnica para eliminar organismos incrustantes e parasitas;
- A troca de estruturas de cultivo após cada manejo.

Todas essas práticas visam melhorar a circulação de água, permitir melhores condições de acesso ao alimento, diminuir o acúmulo de matéria orgânica, que é fonte ou suporte alimentar para organismos patogênicos (Magalhães; Ferreira, 2006).

Tendo em vista que as ostras crescem de forma desigual, as ostras maiores terão mais acesso ao alimento, continuarão crescendo mais que as outras, que terão um desenvolvimento mais lento e talvez cheguem a morrer. Assim, deve-se peneirar ou separar manualmente, para separar por tamanho e redistribuir nas lanternas as ostras com tamanho iguais.

A densidade das ostras nessas estruturas, que vão mudando de acordo com o tamanho que as ostras atingem, deve ser calculada para que o fornecimento de alimento seja igualmente distribuído. A malha de cada estrutura tem o objetivo de evitar a perda de sementes e das ostras assim como impedir a entrada de predadores.

A limpeza das estruturas de cultivo é fundamental para eliminar a incrustação porque os organismos vivos que crescem nas telas impedem a circulação de água, limitando o fornecimento de alimento e também competindo por alimento, além de aumentarem o peso das lanternas dificultando o manejo.

A incrustação ou organismos incrustantes, são todos os organismos que crescem agregados nas ostras e nas lanternas. Esses organismos precisam ser retirados pois competem por espaço e alimento com as ostras, além de impedirem a livre circulação da água e conseqüentemente o fornecimento de alimento.

A não realização dessa prática de manejo aumenta a taxa de mortalidade e também o peso das lanternas e pode levar todo o espinhel para o fundo, ou a ruptura dos mesmos em momentos de tempestade.

Quando necessário, principalmente nos meses de verão em que a incrustação cresce mais rapidamente, é necessário fazer a limpeza das lanternas, mesmo quando não há a necessidade de separar as ostras por tamanho. Essa limpeza é realizada no barco mesmo, com água sob pressão, doce ou salgada, conforme o fornecimento disponível.

Durante o manejo, as lanternas de ostras podem ser deixadas expostas ao ar, fora da água, por um período de 6 a 12 horas. Este procedimento serve como técnica de castigo para eliminar alguns organismos incrustantes. O castigo também pode ser feito em piscinas de água doce, e imersão em água quente, entretanto, a exposição ao ar é considerada menos trabalhosa e também eficiente (Manzoni, 2001).

Quando o castigo é realizado tanto com imersão em água doce quanto exposto ao sol, deve-se monitorar a temperatura do ar ou da água, conforme cada caso. Através do monitoramento da temperatura durante o castigo pode ser definida a temperatura ideal para que a qualidade das ostras não seja prejudicada.

A temperatura é um fator extrínseco de fundamental importância para a qualidade do molusco, pois influencia na multiplicação de bactérias patogênicas e deteriorantes, que por sua vez influenciam na qualidade e segurança do alimento.

É importante assegurar que após o castigo as lanternas vão voltar para a água de cultivo, não podendo em hipótese alguma serem comercializadas logo após o castigo.

5.2.2.2 Considerações de inocuidade

Alguns requisitos de higiene devem ser seguidos para evitar contaminação durante o manejo e colheita e assim não interferir negativamente na inocuidade das ostras. Para prevenir e reduzir os níveis de contaminação deve-se considerar o seguinte:

- As instalações utilizadas para colheita, transporte até a área de produção, lavagem e seleção deverão manter-se limpos e em bom estado e protegidos de insetos, pragas e outros animais, assim como de substâncias (graxa do barco) e outros equipamentos e objetos não relacionados com a atividade;

- Deve-se ter um controle efetivo dos lotes de sementes que estão no mar através da marcação das lanternas e cordas, a localização de cada lote no estoque através de mapeamento, as datas que devem ser realizados o manejo, o castigo, a classificação e a colheita de cada lote, ,

este controle pode ser feito através de registros em formulários específicos para controle, conforme modelo do Apêndice B;

- Deve-se fazer o correto registro (Apêndice C) quando ocorre, em função do tamanho, a junção de diferentes lotes;

- Como medida de precaução, evitar a exposição das ostras à luz solar por longos períodos. Durante a colheita, transporte até a área de produção, lavagem e seleção, de preferência, manter as ostras protegidas do sol para evitar aquecimento;

- Os funcionários que manipulam as ostras nessas fases devem cumprir com as regras de boas práticas de higiene. Devem utilizar os EPIs necessários;

- Devem-se aplicar medidas para prevenir a contaminação cruzada como evitar o contato das ostras com superfícies, embalagens, utensílios, luvas e vestimentas contaminadas;

- As técnicas de colheita não devem causar danos físicos às ostras, como quebras das conchas. Se no lote houver ostras mortas, estas devem ser separadas do resto e descartadas;

- As lanternas quando retiradas do mar e não estiverem em uso devem ser devidamente lavadas e armazenadas em locais apropriados para evitar presença de material que não está sendo utilizado nas áreas de manipulação.

5.2.3 Estoque

- As lanternas utilizadas para o armazenamento das ostras no estoque devem estar limpas e livres de material ancorado na sua estrutura para receber as ostras que já estão separadas por tamanho;

- O estoque deve ser numa área com qualidade de água comprovada, com distancia da linha de costa adequada e altura adequada para que não fiquem tão próximas do fundo lodoso;

- Deve-se evitar a presença de aves no local de estoque das ostras;

- Deve-se ter um controle exato das datas em que cada lanterna foi para o estoque, do tempo de permanência e do tamanho das ostras em cada local do estoque, estas informações devem ser registradas em formulário, conformer Apêndice D.

5.2.4 Embalagem e Transporte

As ostras são alimentos altamente perecíveis e necessitam de refrigeração para prolongar o tempo de validade, além de serem consumidas *in natura*, motivo este que as torna um produto bastante delicado (Epagri, 2007).

A empresa deve assegurar que só sairão da fazenda marinha, para a próxima etapa da cadeia, ostras que contemplem as seguintes características:

- Devem estar vivas, com valvas fechadas e com retenção de água incolor e límpida nas conchas;
- Cheiro agradável e pronunciado, carne úmida, bem aderente à concha, de aspecto esponjoso, de cor cinzenta-clara;
- As ostras que estiverem abertas ou com odor não condizente com o fresco e normal devem ser descartadas.

Todos os equipamentos, superfícies e utensílios que entrem em contato com as ostras nessa etapa devem estar limpos, assim como o ambiente onde esta atividade é realizada.

A retirada das ostras do estoque até o condicionamento na embalagem deve ser rápido e ágil, de maneira a evitar contaminação e exposição prolongada ao sol para evitar que aumente a temperatura.

As ostras devem ser limpas, com jato de água com pressão, com água do mar, quando de qualidade comprovada, ou água potável antes de serem embaladas.

As ostras devem ser transportadas sob refrigeração com auxílio de câmaras frias ou caixas térmicas (podem ser de isopor) resfriadas com o uso de gelo. Recomenda-se o uso de gelo reaproveitável, pois o gelo comum libera água ao derreter ou uso de gelo embalado em saco plástico (Epagri, 2007).

As ostras devem ser dispostas com a parte côncava para baixo e a parte lisa para cima, de forma a conter a água do mar retida pelos organismos ao serem colhidos (Epagri, 2007), este procedimento ajuda na conservação do produto. Deve-se evitar peso excessivo sobre cada uma.

As ostras devem ser resfriadas rapidamente e transportadas com temperatura abaixo de 10°C e não menor que 2 °C, deve-se evitar também contato direto com o gelo (FAO, 1998; Epagri, 2007). Deve-se

evitar que a temperatura chegue a 0°C pois podem congelar e quando congelam morrem.

Quando utilizadas caixas isotérmicas, estas devem ser fechadas de maneira a assegurar que a temperatura interna varie o mínimo possível, que não extravase líquidos de dentro da caixa e que ela não se abra no transporte. Da mesma maneira deve-se proceder quando o transporte é feito em câmara fria.

Para assegurar a correta conservação da temperatura, é recomendado que esteja disponível no veículo de transporte um termômetro para uso exclusivo nas estruturas de refrigeração. A temperatura deve ser aferida e registrada sempre que o veículo estiver transportando ostras. Os registros devem ser armazenados na empresa em formulário adequado (Apêndice E).

As caixas isotérmicas, antes do uso, devem ser armazenadas em condições higiênico-sanitárias adequadas, em área destinada para este fim. O material não deve ser tóxico e deve conferir proteção contra contaminação, recomenda-se o uso de caixas de isopor ou de plástico. As embalagens não podem ter sido anteriormente utilizadas para outro fim de forma a evitar a contaminação das ostras.

É importante que as caixas isotérmicas, câmara fria, gelo reaproveitável e termômetro sejam limpos e desinfetados antes e depois de serem utilizados. Pode ser feita com detergente e solução de hipoclorito de sódio e com enxágue abundante (Epagri, 2007).

O local dos veículos de transporte destinado a receber as ostras deve estar em bom estado de higiene e de conservação e deve estar livre de dispositivos e acessórios não relacionados com estes produtos. No caso dos veículos rodoviários, não deve existir comunicação com a cabina do condutor.

Deve-se garantir que as ostras que saem da produção primária passarão pelo estabelecimento processador inspecionado antes de serem encaminhadas para o consumo. Não é permitido, em hipótese alguma, a comercialização de ostras direto do local de cultivo para o consumidor.

5.2.5 Qualidade da água utilizada para o cultivo

A qualidade da água utilizada para o cultivo de ostras é de fundamental importância para a qualidade desta atividade, pois as ostras são organismos filtradores e obtêm sua alimentação através da filtração

da água e, assim, a qualidade das ostras é um reflexo da qualidade da água do local de cultivo (Miotto, 2009).

Outro fator importante é que as ostras são armazenadas na água do mar pelo tempo necessário até serem vendidas e, comumente, utiliza-se a água do mar em diversos processos de limpeza de superfícies, das lanternas e das próprias ostras.

Como já foi dito, e deve ser fixado, a água do mar pode e deve ser utilizada nas etapas da produção, entretanto, como ela entra em contato com os moluscos, só pode ser utilizada no processo quando estiver de acordo com os limites do Conama (2005b). Em todos os momentos em que se falar da utilização da água do mar no processo, considera-se sob essa condição.

Em função disto, o controle da qualidade da água é mais importante no cultivo de moluscos bivalves do que de outros produtos da pesca (*Codex Alimentarius*, 2003).

5.3 Boas Práticas na Produção Primária de Ostras (*Crassostrea gigas*)

5.3.1 Aspectos relacionados ao local de cultivo

As características do local de cultivo são determinantes para assegurar a inocuidade dos moluscos, para isso é necessário que seja uma área livre de fontes de contaminantes que signifiquem perigo a saúde humana e que também ofereça as características necessárias para um bom desenvolvimento dos moluscos (Martinez; Rodrigues, 2003).

Algumas considerações importantes sobre o local de cultivo:

- As diretrizes da Instrução Normativa Interministerial n° 7, de 28 de abril de 2005 (Brasil, 2005c) devem ser cumpridas para a implantação de parques aquícolas bem como as regulamentações descritas pelo Ministério da Pesca e da Aquicultura quanto aos locais apropriados para cultivo de moluscos: Instrução Normativa n° 17, de 22 de Setembro de 2005, a Instrução Normativa Interministerial n° 06 de 31 de maio de 2004 e ainda a Resolução n° 413, de 26 de junho de 2009 do Conama;

- Os estabelecimentos processadores de moluscos devem adquirir a matéria-prima proveniente de áreas onde haja o monitoramento e controle de micro-organismos contaminantes e biotoxinas marinhas de

acordo com a IN nº7/2012 (Brasil, 2012a), o Apêndice F é um modelo de formulário para registro destes ensaios;

- As análises dos parâmetros selecionados para monitoramento e controle de micro-organismos contaminantes e biotoxinas marinhas em moluscos bivalves devem ser realizadas em laboratórios da rede oficial de laboratórios (Brasil, 2012a);

- A área deve ser livre da ação de efluentes domésticos e industriais, deve-se evitar proximidade de áreas onde ocorrem atividades como mineração, pecuária, agricultura, indústria, assentamentos humanos ou escoamento de rios;

- Os cultivos devem ser instalados, preferencialmente, em locais com profundidades superiores a 5 metros e com fluxo de maré suficiente para promover renovação da água a fim de evitar problemas de acumulação de pseudofeces abaixo dos cultivos (Manzoni, 2001);

- Os cultivos devem ser localizados a uma distância de no mínimo 500 metros da linha da costa, pois com o afastamento dos moluscos das potenciais fontes poluidoras a probabilidade de contaminação destes organismos torna-se menor (Manzoni, 2001).

- Assegurar-se de que anteriormente não tenha sido realizada na região de interesse qualquer atividade que não seja compatível com o cultivo de moluscos e que possam ter causado contaminação da água ou do solo e assim representem um risco para a saúde humana.

- A área deve ser protegida da ação excessiva de ventos, correntes marinhas e ondas. Necessita-se verificar as condições destes fatores nas diferentes épocas e situações. Esta verificação pode ser feita com consulta à EPAGRI ou com auxílio de especialistas (Epagri, 2007).

- Como o metabolismo das ostras depende, além de outros fatores, da temperatura da água, este é um fator que deve ser considerado em relação ao local de cultivo. A temperatura ideal para o desenvolvimento das ostras é de 18 a 22 °C (Epagri, 2007).

- Recomenda-se que a salinidade esteja entre 18 a 32‰ e que não sofra grandes variações. As variações ocorrem quando os cultivos são localizados próximos a desembocaduras de rios e em períodos de chuva (Epagri, 2007).

5.3.2 Aspectos relacionados aos barcos utilizados no manejo e colheita

Existem diferentes tipos de barcos utilizados em cultivos de ostras, contanto que atendam aos objetivos para os quais são utilizados. Entretanto, alguns requisitos básicos devem ser considerados para facilitar a limpeza, minimizar o acúmulo de material orgânico, prevenir fontes de contaminação e minimizar danos aos moluscos para proporcionar condições adequadas de higiene e manipulação.

O projeto e a construção de um barco utilizado para manejo e colheita das ostras devem levar em consideração alguns aspectos de grande importância:

- Os barcos devem ser projetados e construídos para minimizar arestas que favoreçam o acúmulo de sujidades e material orgânico;

- A construção deve facilitar a drenagem da água para evitar que fique acumulada no barco, o sistema de drenagem não deve permitir que a água que foi utilizada para retirada incrustação e que por isso, ou por qualquer outra atividade não esteja limpa, entre em contato com as estruturas de cultivo que já foram limpas ou que serão retiradas do mar;

- Um bom fornecimento de água, seja do mar quando em uma área com qualidade comprovada, ou água potável quando necessário, com pressão adequada, para lavagem das lanternas e eliminação da incrustação;

- Todas as superfícies que entrem em contato com os moluscos devem ser atóxicas, lisas, impermeáveis e estar em boas condições para minimizar o acúmulo de limo, incrustações e evitar danos mecânicos as ostras, reduzindo assim o risco de contaminação física e microbiana;

- Substâncias e objetos indesejáveis, como combustível, graxa e outros resíduos sólidos ou semi-sólidos não devem entrar em contato com os moluscos;

- Deve-se impedir a presença de pássaros, insetos, pragas e outros animais.

- Em áreas de armazenamento, deve-se evitar pressão excessiva exercida sobre os moluscos para evitar conchas quebradas;

- Deve haver uma área coberta e protegida do sol no local de manejo das ostras no barco e para armazenar as ostras no transporte até a área de produção, evitando que fiquem expostas diretamente ao sol o que acarreta no aumento da temperatura;

5.3.3 Aspectos relacionados aos equipamentos e utensílios

Durante o uso, os equipamentos e utensílios estão constantemente em contato com os moluscos e organismos incrustados na sua concha. A condição dos equipamentos e utensílios devem ser tais que minimize o acúmulo de resíduos e evite que eles se tornem uma fonte de contaminação, devem ser projetadas a fim de facilitar a higienização, a manutenção e manejo das ostras.

O projeto e construção de equipamentos, utensílios e superfícies que entram em contato com as ostras devem levar em consideração:

O projeto e construção de equipamentos e utensílios devem levar em consideração:

- Minimizar arestas e fendas para evitar acúmulo de sujeira que se transforme num foco de contaminação;

- Devem apresentar boas condições, boa durabilidade e fácil manutenção, limpeza e desinfecção;

- Devem ser construídos com material impermeável, resistente a corrosão, atóxico e inertes aos produtos utilizados na limpeza e desinfecção sob condições normais de operação;

- O uso de materiais que enferrujem é desaconselhado, bem como o uso de mesas e utensílios de madeira. Os materiais recomendados para mesa de manejo e seleção das ostras são: aço inox, granito liso ou azulejo com rejunte impermeável;

- Deve-se ter um procedimento de limpeza adequado e documentado com agentes detergentes e sanitizantes com uso permitido para esse fim.

5.3.4 Aspectos relacionados às instalações

Quando as estruturas de cultivo são retiradas da água, e são levadas, de barco, até área de produção, todas as atividades que serão realizadas nesta área, ou seja, a maior parte do manejo nas diferentes etapas de cultivo, como também a colocação das ostras na embalagem para transporte, necessitam de uma estrutura coberta, para proteger da chuva, sol e vento.

Como as ostras são alimentos perecíveis que necessitam de manipulação rápida para evitar longos períodos de tempo fora da água do mar e exposição a temperatura elevada, as instalações devem ser projetadas de modo que o alimento tenha um fluxo contínuo de processo e permita agilidade na manipulação para devolvê-las ao mar ou para

refrigerá-las em um curto espaço de tempo a fim de não prejudicar a qualidade microbiológica do produto.

As instalações, portanto, devem ser projetadas para facilitar a rápida manipulação e armazenamento, evitar fontes potenciais de contaminação, minimizar atrasos no processo que poderia resultar em redução na qualidade e evitar a contaminação cruzada.

Para garantir que as ostras sejam manipuladas em condições higiênicas e com temperatura adequada para este tipo de alimento, algumas recomendações devem ser consideradas para facilitar a higienização, minimizar a contaminação e proporcionar iluminação adequada:

- As superfícies de paredes, divisórias, teto, pisos e portas devem ser lisas, feitas de material resistente e atóxico;

- As paredes e divisórias devem ter altura adequada à operação;

- Os pisos devem ser construídos para permitir a drenagem adequada sem acúmulo de água;

- O teto e acessórios suspensos devem ser construídos e preparados para minimizar o acúmulo de sujidades e o desprendimento de partículas;

- Lâmpadas de teto devem ser cobertas ou devidamente protegidas para evitar a contaminação por vidro quebrado ou outros materiais, além de evitar que funcionários se machuquem;

- As janelas devem ser construídas para minimizar o acúmulo de sujeira e, se necessário, devem conter telas, removíveis e laváveis, para proteção contra insetos;

- Juntas entre pisos e paredes devem ser construídos para facilitar a limpeza e não acumular sujidades e resíduos de ostras e incrustação.

- A disposição das instalações deve ser projetada a fim de minimizar a contaminação cruzada e a separação das atividades pode ser feita por meios físicos ou outra medida efetiva;

- Deve-se realizar o controle da temperatura nos locais onde ocorre a manipulação das ostras e esses valores devem ser devidamente registrados na empresa;

- Deve-se impedir a entrada de pássaros, insetos, pragas e outros animais;

- A ventilação deve ser suficiente para remover odores desagradáveis, evitar contaminação cruzada e temperaturas elevadas, se houver um sistema de ventilação, este deve ser projetado e construído

de tal forma que o ar não circule de uma área contaminada para uma área limpa e, quando necessário, possa ser devidamente limpo;

- O acúmulo de resíduos sólidos, semi-sólidos ou líquidos deve ser minimizado para prevenir contaminação;

- Deve-se garantir iluminação adequada em todas as superfícies e áreas de manipulação;

- Uma iluminação natural ou artificial deve ser prevista, para garantir que as operações sejam bem conduzidas. O Codex Alimentarius (1978) determina que a intensidade de iluminação não deve ser menor que 220 lux nos locais de trabalho.

5.3.5 Instalações para armazenamento

Instalações adequadas, devidamente identificadas, isoladas da área de produção e respeitando as mesmas condições de higiene, construção e iluminação do item anterior, devem ser fornecidas para:

- O armazenamento e/ou produção de gelo e para as embalagens e isopores utilizados para o transporte;

- Armazenamento dos utensílios e equipamentos quando não estiverem em uso. Deve-se evitar na área de manipulação qualquer utensílio, equipamento ou objeto que não esteja sendo utilizado no momento;

- Deposição das incrustações e ostras retiradas da produção devem ser construídos de modo a não representar uma fonte de contaminação, não atrair animais e não entrar em contato com as ostras;

- Armazenamento de substâncias tóxicas e contaminantes químicos, bem como os detergentes e desinfetantes, corretamente rotulados;

- Quando houver local destinado ao armazenamento de ostras que saíram do estoque antes de serem transportadas, este local deve facilitar o carregamento em veículo com fácil acesso e que evite contaminações, além de um controle efetivo da temperatura e umidade do local de armazenamento com registros diários dos valores;

- Quando necessário, deve haver instalações para a limpeza e desinfecção dos utensílios e equipamentos de trabalho, essas instalações devem ser providas de meios convenientes para abastecer de água fria ou fria e quente, ou água do mar em quantidade suficiente.

5.3.6 Instalações sanitárias e vestiários

Instalações adequadas, isoladas da área de produção e respeitando as mesmas condições de higiene, construção e iluminação do item anterior, devem ser fornecidas para:

Instalações adequadas e devidamente identificadas para higienização das mãos e banheiros devem estar disponíveis e isoladas da área de manipulação de alimentos. As mesmas condições de higiene, construção e iluminação do item 5.3.4 devem ser consideradas.

- Para cada 20 colaboradores, devem existir banheiros separados por sexo, com 1 vaso sanitário com tampa, 1 mictório, 1 chuveiro e uma pia para lavar as mãos, sabonete líquido ou sabão anti-séptico, toalha de papel de cor clara, não reciclado. E no caso de empresas que possuam menos de 20 colaboradores, de ambos os sexos, os sanitários devem ser separados por sexo e cada um deve conter, no mínimo, 1 vaso sanitário com tampa, 1 pia e 1 chuveiro;

- As paredes devem ser revestidas com material liso e impermeável, com altura mínima de 1,5 metros para vestiários e até 2 metros para os sanitários;

- Devem possuir descarga eficiente e tubulação de esgoto adequada;

- Devem possuir iluminação e ventilação adequadas, as aberturas para ventilação devem ser preferencialmente teladas;

- Os lavatórios devem ser providos de sabão para higienização das mãos, desinfetante para as mãos (pode ser álcool gel a 70%) torneira automática, papel-toalha ou ar-quente, além de lixeira com tampa que deve ser acionada com os pés ou automaticamente.

Pode ser fixado na parede do banheiro um cartaz com os procedimentos adequados para higienização das mãos, recomenda-se que este cartaz contenha as seguintes informações:

- 1 - Molhar as mãos;
- 2 - Esfregar as mãos com sabão, tendo o cuidado de lavar as palmas, o dorso, os dedos, as unhas e o antebraço;
- 3 - Enxaguar as mãos com água corrente em abundância;
- 4 - Secar as mãos com papel toalha;
- 5 - Esfregar uma pequena quantidade de álcool gel 70% para a desinfecção.

5.3.7 Aspectos relacionados a área externa

O acesso da praia até a área de produção onde ocorre a manipulação das ostras deve ser adequado e de fácil acesso que possibilite o transporte das ostras nos dois sentidos.

As vias e áreas utilizadas pelo estabelecimento, que se encontram dentro do seu limite perimetral, deverão ter uma superfície pavimentada, apta para a circulação de pessoas e os locais destinados ao tráfego de automóveis devem ser pavimentados e corretamente sinalizados.

O acesso de automóveis para carregar as ostras para transporte não deve interferir na área de manipulação para evitar contaminação.

As vias devem permitir fácil limpeza para manter as condições adequadas de salubridade e iluminação adequada e eficiente.

Não é permitido o depósito de lanternas, bóias ou qualquer outro objeto, equipamento ou utensílio em local que não seja destinado para este fim na área externa da empresa.

5.3.8 Controle de Higiene – Limpeza e Desinfecção

As instalações, os equipamentos, os utensílios e todas as demais áreas do estabelecimento, incluindo o chão e as áreas de drenagem devem manter-se em bom estado de conservação e higiene.

O objetivo da limpeza é a eliminação de terra, restos de alimentos, pó ou outras matérias indesejáveis (Brasil, 1997a) que podem representar uma fonte de contaminação. Os métodos de limpeza e materiais necessários devem ser recomendados e aprovados pela Anvisa para esta atividade.

A desinfecção é a redução, por intermédio de agentes químicos ou métodos físicos adequados, do número de micro-organismos no prédio, instalações, maquinaria e utensílios, a um nível que impeça a contaminação do alimento que se elabora (Brasil, 1997a) e pode ser necessário depois da limpeza.

Os produtos químicos de limpeza devem ser manuseados e utilizados cuidadosamente e em conformidade com as instruções do fabricante, na diluição apropriada e adequados para a superfície e finalidade. Quando se usa desinfetantes, deve-se respeitar o tempo de contato necessário para a ação.

Imediatamente após o término do trabalho ou quantas vezes forem necessárias todas as áreas de produção devem ser higienizadas especialmente as superfícies que entram em contato com o alimento.

Os procedimentos de higiene devem ser embasados pelo descrito no Código Internacional Recomendado de Princípios Gerais de Higiene Alimentar CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003 (Codex Alimentarius, 2003).

Precauções devem ser tomadas para que os alimentos não sejam contaminados com detergentes e desinfetantes utilizados na limpeza, após o uso, deve ser assegurado que não ficaram resíduos desses produtos nas superfícies que entrarão em contato com o alimento.

5.3.8.1 Programa de limpeza e desinfecção

Para garantir que todas as instalações, equipamentos, utensílios e sistema de captação de água do mar sejam corretamente higienizados e apropriados para a utilização, a empresa deve ter um programa contínuo de higiene descrito clara e objetivamente em um manual.

As seguintes etapas devem ser consideradas nesse programa:

Pré-limpeza: remoção, com água com pressão, de sujidades grossas, restos de cascas de ostras, incrustação, areia e outros resíduos que estejam presentes.

Esta etapa pode ser feita com água do mar, quando esta tiver qualidade microbiológica dentro dos padrões do Conama.

Limpeza com detergentes: através da utilização de detergentes para remover sujidades não removidas na etapa anterior.

Enxágue: com água potável para remover a sujeira e o detergente a fim de não deixar nenhum resíduo.

Desinfecção: Uso de desinfetante adequado.

Enxágue final: se for julgado necessário, mas sempre respeitando o tempo de contato necessário para ação do desinfetante.

Para uso na indústria de alimentos recomenda-se o uso de detergentes tensoativos aniônicos na limpeza de equipamentos, superfícies que entram em contato com os alimentos assim como das instalações (Quarentei et al., 2011).

Como desinfetante recomenda-se o uso de compostos clorados, como o hipoclorito de sódio, e do ácido peracético, sempre respeitando

as instruções de uso, concentração e tempo de contato (Quarentei et al., 2011).

É importante salientar que uma limpeza eficiente deve acontecer antes da desinfecção, particularmente quando se utiliza o cloro. Toda matéria orgânica que esteja na superfície que vai ser desinfetada se combina rapidamente com o cloro e forma haletos orgânicos que são prejudiciais a saúde e ao ambiente.

5.3.8.2 Frequência de Higienização e Registros

No programa de higienização deve estar determinada a frequência com que os equipamentos, utensílios e áreas devem ser higienizados. Recomenda-se que todos os utensílios e equipamentos que entram em contato com as ostras devem ser higienizados imediatamente após o uso, para que estejam sempre adequados e prontos para o uso (*Codex Alimentarius*, 2003).

As estruturas de cultivo, durante o manejo, necessitam apenas de jato de água do mar para retirada de sujidades e incrustação. O processo de higienização deve ser feito quando as estruturas não retornarem ao mar e ficarem armazenadas na empresa a fim de não atrair insetos e animais.

A limpeza e desinfecção das estruturas de cultivo em todas as etapas do manejo são inviáveis, pois é um procedimento bastante demorado e desnecessário para esse tipo de alimento.

Uma pessoa deve ser responsabilizada por verificar e registrar se os procedimentos de higiene estão sendo realizados corretamente e respeitando a frequência estipulada. Esta pessoa poderá alterar o cronograma de higienização bem como promover melhorias quando forem necessárias. O correto registro da realização da limpeza e desinfecção deve ser feito em formulário adequado conforme exemplo do Apêndice G.

5.3.9 Abastecimento de água e gelo

A empresa deve contar com abastecimento de água potável abundante com pressão e temperatura adequadas, assim como instalações adequadas e protegidas contra contaminação para o armazenamento de água, quando isto for necessário.

A qualidade da água deve obedecer aos padrões de potabilidade preconizados pela Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (Brasil, 2012b). O gelo que entra em contato direto com as ostras ou com superfícies que entram em contato direto com elas deve ser feito com água que atenda aos padrões desta mesma portaria.

Recomenda-se o controle da potabilidade da água com registros documentados de quais ensaios são feitos (químicos, físico ou microbiológico), periodicidade e por quem é realizado (serviço próprio ou terceirizado). O mesmo deve ser feito com o gelo, pois este pode representar um importante veículo de contaminação microbiana (modelo de formulário para registro no Apêndice H).

Recomenda-se também que sejam documentados o tipo de abastecimento de água potável e suas principais características, quantos reservatórios existem e qual a capacidade de cada um, assim como a periodicidade de lavagem e manutenção destes reservatórios.

Na produção primária de moluscos bivalves pode-se utilizar água do mar em diversos processos de limpeza, mas apenas em locais de cultivo onde a água apresenta os níveis de qualidade aceitáveis pelo CONAMA (Brasil, 2005b).

O sistema de captação de água do mar para uso tanto nas atividades dentro do barco quanto nas instalações durante o manejo e manipulação das ostras deve ser adequado para fornecer água com pressão suficiente às atividades. Deve ser realizada com frequência a manutenção e limpeza deste sistema para que não se transforme numa fonte de contaminação.

Os sistemas de água potável e água do mar devem ser bem designados e diferenciados para evitar confusão e contaminação.

5.3.10 Sistema de Controle de Pragas

As boas práticas devem ser empregadas para evitar a criação de um ambiente que atraia pragas, roedores e outros problemas. Um programa de controle de pragas deve ser instalado onde se inclua a prevenção, eliminação e um sistema de detecção e erradicação das pragas. O mais importante é evitar a presença de pragas, eliminando assim a necessidade de uso de pesticidas (*Codex Alimentarius*, 1978).

Os funcionários devem ser treinados para saber identificar a presença de pragas, saber como evitá-las e como atuar na presença destas.

A infestação por pragas deve ser tratada de imediato, sem afetar adversamente a segurança e adequação para consumo dos moluscos bivalves. O tratamento químico, físico ou biológico deve ser realizado sem afetar a segurança e adequação das ostras. Somente deverão ser empregados praguicidas se não for possível aplicar-se com eficácia outras medidas de precaução. Antes de aplicação de praguicidas se deverá ter o cuidado de proteger todos os alimentos, equipamentos e utensílios contra a contaminação.

Os agentes biológicos, físicos e químicos, devidamente autorizados e apropriados para esse fim, devem ser aplicados por pessoal devidamente qualificado e certificado. A fazenda marinha deverá ter os registros da empresa que realizou o serviço, a data que foi realizada e da periodicidade do serviço, devidamente registros em formulário como o exemplo no Apêndice I.

Após a aplicação dos praguicidas autorizados deverão ser higienizados minuciosamente, o equipamento e os utensílios contaminados, a fim de que, antes de serem novamente utilizados sejam eliminados todos os resíduos.

5.3.11 Manipulação, Armazenamento e Remoção de Resíduos

Os resíduos são os materiais a serem descartados, oriundos da área de produção e das demais áreas do estabelecimento. Devem ser manipulados de maneira que se evite a contaminação dos alimentos, da água do mar e/ou da água potável. Especial cuidado é necessário para impedir o acesso de vetores aos locais de armazenamento dos resíduos.

Os resíduos devem ser retirados das áreas de trabalho, todas as vezes que sejam necessárias, no mínimo uma vez por dia. Imediatamente depois da remoção dos resíduos, os recipientes utilizados para o seu armazenamento e todos as áreas que tenham entrado em contato devem ser limpos e desinfetados. A área de armazenamento deve também ser limpa e desinfetada.

Uma previsão adequada deve ser feita para a remoção e estocagem dos resíduos. Não se pode permitir o seu acúmulo nas áreas de manipulação das ostras. No momento da lavagem das lanternas no manejo, todos os organismos incrustantes que se desprendem das estruturas de cultivo devem ser direcionados para um local apropriado e retirado da área de manipulação quantas vezes for necessárias para evitar que atraiam animais e insetos.

O mesmo deve ser feito com ostras mortas que podem estar presentes no momento da seleção das ostras para ir para o estoque e no momento que saem do estoque para serem embaladas e transportadas.

Na empresa deverão ser bem descritos e estipulados:

- Os depósitos de resíduos nas áreas de manipulação das ostras (conchas, partes moles de ostras abertas, etc);
- A forma de retirada das áreas e manipuladores envolvidos nesse serviço;
- O caminho percorrido pelos resíduos para fora da área de manipulação;
- A frequência com que são retirados da área de manipulação;
- A frequência de coleta dos resíduos.

Se o estabelecimento dispõe de meios para armazenamento dos resíduos antes de sua eliminação, este local deve ser adequado para impedir o ingresso de pragas, e evitar contaminação ou odores desagradáveis.

Para evitar que se transforme numa fonte de contaminação, o local designado para o armazenamento deve ser separado do local de manipulação, construído apropriadamente para este fim e devidamente identificado.

O despejo dos resíduos da produção: conchas, partes moles de ostras mortas, incrustação, comumente é feito diretamente no mar, não seguindo as recomendações descritas acima. Um estudo do impacto ambiental desta prática deve ser realizado para que não venha a prejudicar o ecossistema local.

É imprescindível que a coleta de lixo municipal abranja a área de produção e manejo, de modo a escoar os resíduos gerados no local (Epagri, 2007).

Uma alternativa para utilização das conchas é o Projeto Conchas realizado pela UFSC, que utiliza conchas de moluscos bivalves para pavimentação, alternativa seria o uso do material orgânico como adubo orgânico, necessitando de mais estudos.

5.3.12 Sistema de esgoto

Como a eventual contaminação das águas compromete a qualidade do produto final, a malacocultura é a grande prejudicada com a poluição ambiental. Como a atividade é quase exclusivamente

realizada em áreas abrigadas, próximas a zonas urbanas, ela acaba sendo afetada, por exemplo, pela falta de saneamento das cidades litorâneas (Castilho; Pereira; Pie, 2008).

A forma de escoamento sanitário mais difundida em toda a zona costeira é a de fossa sem sumidouro, alcançando em alguns municípios litorâneos mais de 70% dos domicílios. Em outros, uma parcela significativa das residências tem suas fossas ligadas diretamente à rede pluvial, com os efluentes sendo carreados diretamente ao mar. Infelizmente, os maricultores, assim como toda a sociedade, ainda não despertaram para a seriedade do problema e para a necessidade de pressionar o Estado para resolver o problema (Castilho; Pereira; Pie, 2008).

A unidade de produção deve contar com uma instalação sanitária ligada a rede de esgoto, caso exista, se não existir, deve contar com um sistema de saneamento individual, contendo tanque séptico e filtro anaeróbico, que devem ser compatíveis com as recomendações das normas NBR 7229/93 e NBR 13969/97, respectivamente (Epagri, 2007).

A instalação sanitária e a eliminação dos dejetos deverão ser aprovadas por organismo oficial competente. Neste item devem ser considerados:

- Qual o sistema de eliminação de efluentes e águas residuais existente;
- O estado de conservação e de funcionamento;
- Se a localização coloca em risco o abastecimento de água potável;
- Deve estar ligado a uma rede de esgoto ou, quando não existir a rede de esgoto, a uma fossa séptica, sendo que deve estar com funcionamento adequado;
- A água do mar, quando utilizada apenas para lavagem das ostras pode retornar ao mar, desde que passe por uma espécie de peneira para remoção das sujidades mais grosseiras, não podendo ter sido adicionado nenhum produto químico.
- Todas as canalizações e esgotos devem ser capazes de lidar com demandas de pico.

5.3.13 Aspectos Relacionados aos Funcionários

5.3.13.1 Alimentação dos funcionários

Deve ser relatado o tipo de alimentação fornecida aos funcionários, se são preparadas no local ou alguma empresa terceirizada é contratada para isso.

Deve haver um local adequado destinado a alimentação dos colaboradores, separado da área de manipulação, com iluminação e ventilação adequadas, com locais apropriados para sentar durante as refeições.

5.3.13.2 Considerações de higiene e saúde pessoal

Esta etapa é muito importante e merece ser tratada separadamente. Os funcionários devem ser orientados em relação a higiene pessoal:

- Homens: sempre barbeados; cabelos bem curtos e limpos; uniformes de manga e calça compridas; unhas aparadas; mãos limpas, isentas de anéis e adornos.

- Mulheres: cabelos presos ou curtos e limpos, com touca; isenta de brincos, anéis e esmaltes nas unhas, unhas muito bem aparadas, mãos limpas; isentas de maquiagem e qualquer adorno.

Os funcionários devem ser treinados e capacitados a cumprir com as boas práticas de higiene, de acordo com a atividade que realizam dentro da empresa e devem estar cientes do impacto que pode ter, para a saúde dos consumidores, a não conformidade dos regulamentos.

O pessoal que manipula as ostras no momento que ela vai sair da fazenda, ou seja, quando são acomodadas nas caixas com gelo para o transporte, devem usar as roupas de trabalho adequadas, limpas e em boas condições. Evitar ações que possam contaminar o produto como fumar, comer, tossir ou espirrar sem a devida proteção.

Pessoas portadoras de doenças infectocontagiosas que podem ser transmitidas por alimentos não devem manipular as ostras até que tenham se recuperado. Da mesma forma, se apresentam feridas ou infecções cutâneas. Deve haver controle documental do exame de saúde dos funcionários no momento da

contratação e em períodos de tempo estipulados pela gerencia da empresa.

A lavagem das mãos deve ser feita por todos os funcionarios que manipulam as ostras e deve ser feita antes de iniciar o trabalho e sempre que utilizar o banheiro.

Não deve ser permitido durante o manejo e manipulação das ostras: fumar, cuspir, mascar ou comer. Objetos pessoais e adornos como jóias, relógios ou outros itens podem representar uma ameaça para a segurança e adequação dos produtos.

Os funcionarios devem ser treinados quanto a maneira adequada de lavar e higienizar as mãos.

5.3.13.3 Procedimentos em relação à segurança do trabalho

O uso de Equipamento de Proteção Individual (EPIs) é obrigatório durante o manejo das ostras a fim de tornar a atividade salubre e garantir a integridade e segurança dos trabalhadores.

É obrigatório o fornecimento aos trabalhadores, gratuitamente, de equipamentos de proteção individual que devem ser adequados aos riscos e mantidos em perfeito estado de conservação e funcionamento. O empregador deve exigir que os trabalhadores utilizem os EPIs e cabe ao empregador orientar o empregado sobre o seu uso correto (Brasil, 2005d).

Os EPIs relacionados na tabela 2 são de uso obrigatório e estão de acordo com as exigências do Ministério do Trabalho (Brasil, 2005d).

Tabela 2 – Equipamentos de proteção individual de uso obrigatório durante o manejo de ostras.

Equipamento	Explicação
Colete salva-vidas	Como o transporte de funcionários e lanternas da área de manejo para a área de produção é feito através de embarcação, para garantir a segurança é necessário que existam coletes salva-vidas no interior da mesma (Brasil, 2003).
Luvas	As luvas devem ser de material resistente a perfuração (Brasil, 2005d) e deve ser utilizada na seleção das ostras e retirada de incrustações.
Botas	As botas impermeáveis e antiderrapantes garantem

	a higiene do local de manejo e segurança do trabalhador (Brasil, 2005d), para evitar quedas e também choque no momento do uso da moto-bomba.
Avental	Um avental de PVC deve ser utilizado para o manejo, garantindo higiene do produto e proteção do trabalhador (Brasil, 2005d).
Protetores visuais	Os óculos de proteção devem ser utilizados quando a moto-bomba estiver em operação (Brasil, 2005d) e também para evitar ferimentos aos olhos no momento da raspagem manual.
Proteção contra radiação solar	O uso de chapéu com abas largas como também de filtros solares faciais (Brasil, 2005d) é recomendado para as atividades ao ar livre na presença de câncer de pele.
Proteção para os cabelos	Para assegurar a higiene recomenda-se o uso de proteção que garanta que os cabelos fiquem presos e não entre em contato com as ostras.
Material de Primeiros socorros	O estabelecimento deve ser equiparado com material necessário á prestação de primeiros socorros.
Protetor auricular	Quando forem utilizados equipamentos que produzam ruídos no estabelecimento.

Os funcionários devem ser treinados e conscientizados sobre os procedimentos relativos a segurança do trabalho em relação ao trabalho por eles desempenhados e estes procedimentos devem estar documentados. Deve ser informada a periodicidade de treinamentos em segurança no trabalho e por quem é executado.

Os EPIs devem ser higienizados ao fim de cada jornada de trabalho e devem ser documentados os treinamentos para uso de EPIs fornecidos pela empresa.

5.3.13.4 Treinamento dos funcionários

Todos os funcionários contratados pela empresa devem passar por treinamento. Um cronograma deve ser elaborado, e nele deve conter

todas as etapas de treinamento que o funcionário deve passar para estar apto a desenvolver sozinho a sua função.

Deve haver um responsável pelo treinamento que supervisiona e acompanha todas as atividades realizadas pelo funcionário em treinamento, no cronograma deve estar determinado o tempo de duração do treinamento e o tempo durante o qual o funcionário em treinamento deve realizar as atividades apenas sob o supervisionamento do responsável.

O cronograma de treinamento dos funcionários contratados para trabalhar no setor de produção das ostras deve contemplar:

- Noções de higiene na manipulação das sementes e das ostras a fim de prevenir a contaminação cruzada;

- Noções para o entendimento do que é a contaminação cruzada;

- Conhecimento da natureza das ostras, especialmente relacionada ao ambiente marinho, tipos de contaminantes e fatores que influenciam;

- A forma pela qual o produto é manipulado e embalado a fim de diminuir o risco de contaminação;

- As condições em que o produto deverá ser mantido;

- Conhecimento sobre todas as etapas do cultivo;

- Conhecimento sobre o manejo das sementes e das ostras;

- O controle da temperatura nas áreas de manipulação, da água de cultivo e da ostra quando embalada;

- Higiene e saúde pessoal;

- Uso de EPI e importância;

- Utilização e armazenamento adequados de detergentes e desinfetantes;

- Manejo dos resíduos;

- Noções de higiene na manipulação das ostras a fim de prevenir a contaminação cruzada;

- Procedimentos de higienização dos equipamentos, dos utensílios, das superfícies que entram em contato com as ostras, das instalações (teto, paredes, drenagem);

- Tratamento correto dos resíduos;

Os funcionários devem ser conscientizados da importância de cada etapa na garantia da qualidade do produto final bem como dos perigos que pode representar caso os requisitos de higiene não sejam cumpridos.

Devem ser realizados treinamentos adicionais, para assegurar o conhecimento atualizado sobre todas as etapas tanto durante o cultivo, como durante a manipulação das ostras, além da manutenção de equipamentos.

Devem ser realizadas avaliações periódicas da efetividade do treinamento e dos programas instrucionais e de capacitação, assim como supervisões rotineiras e que assegurem que os procedimentos estão sendo conduzidos com eficiência.

O(s) responsável(is) pelo treinamento (empresa terceirizada ou não) devem determinar a duração e a frequência (quando ocorrem os treinamentos e as reciclagens) e devem ser devidamente documentadas e registradas na empresa (modelo de registro no Apêndice J).

Se necessário, recursos complementares ao treinamento, como fixação de cartazes sobre manipulação correta de ostras e higiene pessoal podem ser colocados na empresa.

Todas as atividades desenvolvidas e o treinamento como um todo deve ser documentado e guardado nos arquivos da empresa como comprovante que os funcionários foram treinados.

5.3.13.5 Treinamento em Boas Práticas Aquícolas

Todos os funcionários devem ser treinados em relação às boas práticas e estar cientes do seu papel e responsabilidade em relação a proteção das ostras de contaminação.

Devem saber a importância da aplicação das boas praticas em cada etapa da cadeia, quais são os princípios da sua aplicação e as consequências da não aplicação.

Cada estabelecimento de produção primária de ostras deve assegurar que todos os funcionários receberam treinamento de BPA, bem como estabelecer um programa de treinamento, reciclagens de treinamento e documentação do treinamento.

Um programa de treinamento em BPA deve abordar:

- Conhecimento dos contaminantes, como podem passar para o alimento, como podem ser evitados, identificados e controlados, que fatores influenciam na sua presença e que efeitos podem causar na saúde do consumidor;

- Fontes de micro-organismos;

- Micro-organismos deteriorantes e patogênicos importantes em alimentos;
- Influência da temperatura e da qualidade da água na contaminação por micro-organismos e ficotoxinas;
- Importância da limpeza e manutenção dos equipamentos, utensílios, instalações;
- Importância da manipulação e armazenamento corretos;
- Importância de fazer os registros das atividades para monitorar e melhorar o processo;
- Importância da higiene pessoal.

5.3.14 Visitantes

Deve ser tomado o cuidado devido para que os visitantes não contaminem os alimentos nas áreas de manipulação das ostras. Botas antiderrapantes devem ser fornecidas aos visitantes para evitar quedas.

5.3.15 Informações sobre o produto

A embalagem contendo as ostras devem trazer dados apropriados para garantir informação adequada e de fácil entendimento para a próxima pessoa na cadeia alimentar.

5.3.15.1 Identificação do lote

Lote, segundo a definição do Codex Alimentarius, significa uma quantidade definida de um produto elaborado rigorosamente sob as mesmas condições. A identificação do lote é essencial no caso de recolhimento do produto e pode ajudar no controle do estoque.

5.3.15.2 Rótulo

A informação adequada no rótulo permite que a próxima pessoa na cadeia alimentar saiba identificar, manusear, armazenar, enfim, obter informações a cerca do produto que está recebendo.

Deve ser fixado na caixa contendo as ostras o rótulo que deve conter informações de acordo com Brasil, 2012a:

- Nome do alimento: Ostras (*Crassostrea gigas*);
- Deve ser informado que o alimento está no estado *in natura*;
- Razão social e endereço do estabelecimento produtor;
- CNPJ ou CPF, nos casos em que couber;
- Data e hora em que foi feita a colheita, prazo de validade e identificação do lote;
- Conteúdo líquido;
- Condição de retirada (Brasil, 2012b).

5.3.16 Registros

Em função do risco inerente ao alimento, devem ser mantidos registros apropriados da elaboração, produção e distribuição, conservando-os por um período superior ao da duração mínima do alimento (Brasil, 1997).

Os registros das atividades durante toda a produção das ostras colaboram com a rastreabilidade do produto e com a comprovação da origem dessa matéria-prima.

As boas práticas devem ser sistematizadas devendo realizar ações corretivas sempre que se observem desvios e fazer o correto registro das ocorrências. Os registros avaliam e comprovam que as boas práticas de higiene estão sendo realizadas.

Cada anotação de atividade deve ser assinada pelo responsável no momento em que ocorrem, todos os registros devem ser revisados com frequência para poder detectar a ocorrência de possíveis deficiências e também devem estar acessíveis e disponíveis na empresa para quando forem requeridas.

A empresa deve ter registrado e armazenado na empresa a documentação dos:

- Registros de temperatura da água e do ambiente;
- Data da compra das sementes (com lote, procedência e todas as informações a respeito da semente comprada);
- Resultados das análises de qualidade da água e dos moluscos e frequência de realização;
- Procedimentos de higienização, quem fez, como, onde quando;

- Treinamentos, exames de saúde e aspectos relacionados aos funcionários;
- Toda e qualquer informação que seja importante para comprovar que as BPA estão sendo cumpridas e que podem ajudar na rastreabilidade do produto.

Os registros gerados da produção devem respeitar o princípio da rastreabilidade permitindo localizar um item, pertencente a um lote, desde os vários pontos da produção até o final.

A avaliação técnica dos registros pode, em muitos casos, levar à aplicação de medidas preventivas, como o recolhimento da produção exposta à venda, antes que cause algum impacto à saúde pública além de detectar deficiências no processos e assim buscar melhorias.

5.3.17 Verificação

A verificação é a aplicação de métodos, procedimentos, testes e auditoria para avaliar o sistema de boas práticas. Isto se dá através análise das boas práticas e dos seus registros.

A verificação das BPA deve ser realizada periodicamente ou quando houver modificações no processo, no produto ou em outros aspectos que afetem o produto final ou quando o produto apresentou algum desvio de qualidade.

5.4 Medidas para minimizar riscos

5.4.1 Associados à contaminação microbiológica

Para evitar a contaminação por micro-organismos que não são naturais do ambiente, as fontes poluidoras devem ser identificadas e o sistema de tratamento de efluentes industriais e domésticos deve ser realizado. Como sugestão de alternativa para minimizar este problema, é recomendado que os cultivos sejam distanciados da linha de costa e respeitados os critérios mínimos de profundidade (5 metros). O afastamento dos moluscos das potenciais fontes poluidoras diminui a probabilidade de contaminação destes organismos.

Por outro lado, as bactérias que estão naturalmente presentes na água do mar, como o *Vibrio parahaemolyticus*, *V. Vulnificus* e *Vibrio cholerae*, podem ser eliminadas das ostras através de depuração.

5.4.2 Associados à presença de metais

A melhor alternativa para evitar a contaminação dos moluscos e das áreas de cultivos por metais é identificar as fontes poluidoras e implantar sistemas de tratamento de efluentes industriais e domésticos.

Quando isto não é observado é recomendável não realizar cultivos de moluscos nestas áreas. Entretanto caso exista cultivo nestes locais, deve-se implantar um programa de monitoramento dos metais presentes na água e nos moluscos cultivados, pois a concentração destes parâmetros é variável, tanto na água como também nos moluscos, pois o metabolismo destes organismos proporciona que os metais presentes nos tecidos possam ser liberados, novamente para o meio (Brito, 2005; Belotto, 2005).

5.4.3 Associados à presença de microalgas potencialmente produtoras de toxinas

Caso seja confirmada a presença de toxinas nos moluscos deve-se proibir temporariamente o consumo destes organismos. Entretanto, existem alternativas que proporcionam a desintoxicação e posterior liberação dos moluscos para o consumo. De modo geral, deve-se manter o monitoramento de algas e ficotoxinas nas áreas de cultivo continuamente para evitar a intoxicação dos consumidores.

5.4.4 Uso da Depuração

Estudos devem ser realizados, para que, aliados aos estudos já concluídos, possam fornecer dados acerca das melhores condições de depuração das ostras, de quais os parâmetros que proporcionam maior efetividade na descontaminação, menor estresse aos moluscos, e principalmente a viabilidade econômica para utilização deste processo.

No caso da implantação de depuradoras a empresa deve apresentar uma descrição detalhada do processo de depuração que contemple informações sobre o método de tratamento da água, o tempo de depuração, a capacidade de depuração e o sistema de águas residuais.

No caso de depuração em ambiente natural, deve ser garantido, através de documentação, que a qualidade da água onde será realizada a depuração está dentro dos padrões exigidos para produção de ostras.

No caso do uso de depuradoras, deve-se consultar a Instrução Normativa nº 7, de 8 de maio de 2012, onde constam as condições para instalação e utilização de depuradoras.

5.4.5 Controle do tempo e temperatura

O FDA (NSSP-FDA, 2009) recomenda padrões de tempo e temperatura de armazenamento de moluscos bivalves vivos dentro das conchas para transporte até o processamento. Os padrões recomendados pelo FDA não podem ser utilizados diretamente para os cultivos de ostras no Brasil pois o controle de doenças causadas por ostras nos EUA é bastante diferente da realidade brasileira, entretanto, os valores recomendados podem servir como modelo para estudos.

O controle da temperatura é definido como a maneira de baixar a temperatura dos moluscos bivalves, a partir da temperatura ambiente, através do uso de gelo, refrigeração mecânica ou outra maneira eficiente e mantê-la com valor igual ou abaixo de 10°C.

São fornecidas 3 opções de tempos em que os moluscos podem ficar mantidos a 10°C ou menos (temperatura de controle). A opção 1 é recomendada para áreas de onde a água foi confirmada como fonte de alimento associado a dois ou mais casos de doenças causadas por *Vibrio vulnificus*, apenas para moluscos destinados ao consumo *in natura*.

As determinações são feitas em relação a temperatura da água de onde os moluscos são cultivados e estão descritas na tabela 3.

Tabela 3 - Valores de tempo máximo de exposição a temperatura de controle (igual ou abaixo de 10 °C) em relação a temperatura da água de cultivo para a opção 1.

	Temperatura da água	Tempo *
Nível 1	< 18 °C	36 horas
Nível 2	18 °C - 23 °C	14 horas
Nível 3	>23 °C - 28 °C	12 horas
Nível 4	>28 °C	10 horas

*Tempo máximo de exposição a temperatura de controle

A opção 2 é recomendada para áreas de onde a água foi confirmada como fonte de alimento associado a dois ou mais casos de doenças causadas por *Vibrio parahaemolyticus* nos últimos 3 anos, apenas para moluscos destinados ao consumo *in natura*.

As determinações neste caso são feitas em relação à média da temperatura máxima do ar, o cálculo é feito da seguinte maneira: pegam-se as máximas temperaturas de cada dia do mês e faz a média, depois faz a média por ano, o valor utilizado é a média dos últimos 5 anos. Os valores de tempo estão descritos na tabela 4.

Tabela 4 - Valores de tempo máximo de exposição a temperatura de controle (igual ou abaixo de 10 °C) em relação a temperatura do ar para a opção 2.

	Média da temperatura máxima do ar	Tempo *
Nível 1	18 °C	36 horas
Nível 2	19 °C - 27 °C	12 horas
Nível 3	≥27 °C	10 horas

*Tempo máximo de exposição a temperatura de controle

A opção 3 é recomendada para áreas que não seguem as opções 1 e 2, também é feita em relação à média da temperatura máxima do ar e os valores estão descritos na tabela 5.

Tabela 5 - Valores de tempo máximo de exposição a temperatura de controle (igual ou abaixo de 10 °C) em relação a temperatura do ar para a opção 3.

	Média da temperatura máxima do ar	Tempo *
Nível 1	18 °C	36 horas
Nível 2	19 °C - 27 °C	24 horas
Nível 3	≥27 °C	20 horas

*Tempo máximo de exposição a temperatura de controle

Os valores de temperatura recomendados pelo FDA podem servir de subsídio para estudos que relacionem a qualidade microbiológica das ostras com a temperatura da água de cultivo e temperatura de armazenamento para decidir qual o binômio tempo/temperatura mais

adequado para armazenamento das ostras sem alterar a qualidade microbiológica.

5.5 Recomendações para um programa de controle interno

A fim de minimizar os riscos potenciais para a saúde associado ao consumo de moluscos bivalves, e para proteger a saúde pública, é necessário que a qualidade da água nas áreas de produç

ão de ostras deve ser vistoriada e que as fontes reais e potenciais de poluição devem ser identificadas. Após tais levantamentos, as áreas de moluscos podem então ser classificadas quanto à sua adequação para a colheita de ostras de acordo com padrões de qualidade da água (CSSP, 2011).

Segundo Miotto (2009), a Baía Sul, na cidade de Florianópolis, SC é ambiente semi-confinado em constante modificação devido ao fato de estar exposta a diferentes condições de variações ambientais como: ventos, mares, correntes marinhas, chuvas, entre outros. Dessa forma, é necessário um extenso monitoramento de todas as suas variáveis, durante um longo período de tempo para que se possa classificar as suas áreas como em “aptas ou não”, “seguras ou não” para o cultivo de moluscos bivalves, assim como fizeram os países que tem tradição e são referência nesta área da maricultura.

Algumas recomendações podem ser seguidas para os locais de produção de ostras nacionais se igualarem aos padrões de controle e monitoramento que ocorrem em países como Estados Unidos e Canadá e da União Europeia.

São recomendações que visam identificar e avaliar todas as fontes de poluição que possam afetar a qualidade das ostras, esta avaliação e identificação podem ser feitas através do monitoramento de parâmetros da água e das ostras e pode servir como um controle interno do estabelecimento produtor de ostras para certificar a origem da matéria-prima. Pode ainda servir de subsídio quando ocorrer a implementação efetiva do Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB).

Através do monitoramento da salinidade, do pH e dos ensaios previstos pelo Conama na água, além da temperatura, da presença de metais, resíduos de medicamentos veterinários, biotoxinas marinhas, de espécies patogênicas de *Vibrio* spp., na água e na carne das ostras

poderão ser identificados quais os perigos potenciais de cada região de cultivo.

Com os resultados desse monitoramentodevidamente registrados (apêndices L, M e N) poderão ser avaliadas e determinadas as influências que um parâmetro tem sobre o outro, como e em que épocas do ano isso acontece, por exemplo, se o aumento da temperatura da água nos meses de verão influencia nas contagens de *Vibrio parahaemolyticus* na água e nas ostras.

Além disso, os resultados desse monitoramento podem ser utilizados, como já é feito em outros países, para definir padrões de qualidade da água, com base em níveis de contaminantes, que permitam a colheita das ostras com segurança. Os padrões de qualidade podem classificar as áreas em aprovadas e não aprovadas e as restrições de cada uma.

A classificação da área de cultivo vai determinar quando as ostras podem ser colhidas, quando podem ser consumidas cruas, quando podem ser consumidas apenas depois do cozimento e até quando é necessário um processo de depuração para só então, serem consumidas, cruas ou cozidas.

A classificação das áreas de cultivo das ostras com respeito aos níveis de contaminantes é de suma importância na adequação dos moluscos para consumo humano. Observados estes procedimentos, os moluscos estarão aptos para o consumo humano e o mercado terá uma garantia da qualidade do produto.

6. CONCLUSÃO

A aplicação das boas práticas na produção primária de ostras é muito importante porque compreende a primeira fase da cadeia alimentar deste produto e garante que um alimento seguro e livre de contaminantes entre para as fases seguintes da cadeia

Como a alimentação dos moluscos se dá através da filtração da água, a qualidade da água e o conhecimento das fontes potenciais de contaminação, bem como o monitoramento dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água nas áreas de cultivo são essenciais para garantir um padrão de qualidade adequado.

Os registros do monitoramento e de todas as atividades durante a produção da ostra, comprovam a origem deste produto colaborando com

a rastreabilidade, essencial em casos de surtos de toxinfecções alimentares.

A aplicação das recomendações contidas neste trabalho em estabelecimentos produtores de ostras pode garantir a qualidade e segurança das ostras, sob o ponto de vista de inocuidade, e adequar os sistemas de produção ao que está sendo exigido internacionalmente, e assim, possibilitar a exportação deste produto.

O fato de as ostras serem tradicionalmente consumidas *in natura*, sem cozimento prévio, ressalta a importância e necessidade do controle efetivo na produção primária desses organismos.

Além de o consumidor ter acesso a um alimento seguro e de qualidade, esta importante atividade econômica, especialmente para o estado de Santa Catarina, pode aumentar sua produção e, portanto, aumentar a renda e retorno econômico trazendo grande desenvolvimento para a maricultura e para o estado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELZAHER, A.M.; WRIGHT, M.E.; ORTEGA, C.; SOLOGABRIELE, H.M.; MILLER, G.; ELMIR, S.; NEWMAN, X.; SHIH, P.; BONILLA, J.A.; BONILLA, T.D.; PALMER, C.J.; SCOTT, T.; LUKASIK, J.; HARWOOD, V.J.; MCQUAIG, S.; SINIGALLIANO, C.; GIDLEY, M.; PLANO, L.R.; ZHU, X.; WANG, J.D.; FLEMING, L.E. Presence of pathogens and indicator microbes at a non-point source subtropical recreational marine beach. **Applied & Environmental Microbiology**, v. 76, p. 724-732, 2010.

AMAGLIANI, G.; BRANDI, G.; SCHIAVANO, G. F. Incidence and role of *Salmonella* in seafood safety. **Food Research International**, 2011.

ANTONIOLLI, M. A.; MENDES, S. M. C.; BONELLI, R. R.; JORDANI, E.; BATISTA, C. R. V. Influência de diferentes tempos de cozimento sobre a população bacteriana do mexilhão *Perna perna* (L) cultivado no litoral de Santa Catarina. In: V Congresso Latino-Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos. Lindóia, SP, 22–26 Novembro 1998, Livro de Resumos. P. Q.28.1, p. 119. 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 22000**: Sistemas de Gestão de segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro, 2006.

BARARDI, C. R. M.; SINCERO, T. C. M.; CORRÊA, A. A. Contaminação de moluscos bivalves por patógenos humanos. In: SILVA-SOUZA (org.) **Sanidade de organismos aquáticos no Brasil**. Maringá: Abrapoa, 2006, p. 95-117.

BARNABÉ, G. **Bases biológicas y ecológicas de la Acuicultura**. Zaragoza: Acribia, 1996. 519 p.

BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 4 ed. São Paulo: Roca. 1984, 1179p.

BAYNE, B, L. Primary and secondary settlement in *Mytilus edulis* L. (Mollusca). **Journal of Animal Ecology**, v. 33, n. 3, p. 513-523, 1964.

BEIRÃO, H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M. **Processamento e industrialização de moluscos**. In: Seminário e workshop de tecnologias para aproveitamento integral do pescado. Campinas. Anais... Campinas: ITAL, p. 38-84, 2000.

BELOTTO, V. R. **Estudos sobre bioacumulação de metais em mexilhões *Perna perna* (tecido mole e conchas), empregando-se as técnicas de SN-ICPMS e LA-ICPMS**. 2000. 171 p. Tese (Doutorado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2000.

BIBEK, R. **Fundamental food microbiology**. 3 ed. London: CRC Press LLC, 2004, 608p.

BOEGER, W. A.; BORGHETTI, J. R. O papel do poder público no desenvolvimento da Aquicultura brasileira, p 95. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. p. 95-114.

BORGHETTI, J. R.; DA SILVA, U. A. T. Principais sistemas produtivos empregados comercialmente, p 73 In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. p. 73-95.

BOUCHRIF, B.; PAGLIETTI, B.; MURGIA, M.; PIANA, A.; COHEN, N.; ENNAJI, M. M.; RUBINO, S.; TIMINOUNI, M. Prevalence and antibiotic-resistance of *Salmonella* isolated from food in Morocco. **Journal of Infections in Developing Countries**, v. 3, n.1, p. 35–40, 2009.

BRANDS, D. A.; INMAN, A. E.; GERBA, C. P.; MARE, J.; BILLINGTON, S. J.; SAIF, L. A.; LEVINE, J. F.; JOENS, L. A. Prevalence of *Salmonella* spp. in oysters in the United States. **Applied Environmental Microbiology**, v. 71, n. 2, p. 893–897, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. DOU, Rio de Janeiro, 07 jul. 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico- sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. DOU, Brasília, 08 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Instrução Normativa Interministerial nº 06 de 31 de maio de 2004. Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico princípios gerais para estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I, II e III. DOU, Brasília, 1 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965. Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. DOU, Brasília, 26 mar. 1965.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 685, de 27 de agosto de 1998. Aprova o Regulamento Técnico "Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos" e seu Anexo: "Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos. DOU, Brasília, 24 set 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. DOU, Brasil, 4 jan. 2012b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326 de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos". DOU, Brasília, 01 ago 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. DOU, Brasília, 18 mar. 2005b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 413, de 26 de junho de 2009. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. DOU, Brasília, 30 jun. 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 86 de 03 de março de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora de Segurança e

Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. DOU, Brasília, 04 mar. 2005d.

BRASIL. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. Instrução Normativa nº 17, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre critérios e procedimentos para formulação e aprovação de Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura – PLDM. DOU, Brasília, 23 set. 2005a.

BRESEE, J. S.; WIDDOWSON, M.; MONROE, S. S.; GLASS, R. I. Foodborne Viral Gastroenteritis: Challenges and Opportunitie. **Clin. Infect. Dis.**, v. 35, n. 6, p. 748-753, 2002.

BRITO, P. C. **Avaliação dos efeitos biológicos da contaminação química na Baía da Babitonga-SC, utilizando biomarcadores de efeito (testes do vermelho neutro e micronúcleo) em *Perna perna* e *Mytella guyanensis***. 2005. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina, 2005.

BURKHARDT, W.; CALCI, K. R. Selective accumulation may account for shellfish associated viral illness. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, n. 4, p. 1375-1378, 2000.

BUTT, A. A.; ALDRIDGE, K. E.; SANDERS, C. V. Infections related to the ingestion of seafood part I: viral and bacterial infections. **The lancet infectious diseases**, v. 4, n. 4, p. 201-212, 2004.

BUZBY, J. C.; ROBERTS, T. The Economics of Enteric Infections: Human Foodborne Disease Costs. *Gastroenterology*, v. 136, p. 1851–1862, 2009.

CABELLO, F.C.; ESPEJO, R.; HERNANDEZ, M.C.; RIOSECO, M.R.; ULLOA, J.; VERGARA, J.A. *Vibrio parahaemolyticus* O3:K6 Epidemic diarrhea, Chile, 2005. *Emerging Infectious Diseases*, v. 13, n. 4, p. 655-656, 2007.

CANADIAN SHELLFISH SANITATION PROGRAM. Canadian Food Inspection Agency, 2011, 164 p. Disponível em: <http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/fispoi/man/cssppccsm/cssppccsme.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2011.

CASTILHO, G. G.; PEREIRA, L. A.; PIE, M. R. Aquicultura, segurança alimentar sanidade e meio ambiente, p 183. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. p. 183-208.

CENTER FOR SCIENCE IN THE PUBLIC INTEREST – CSPI. **Outbreak alert**, 2012, 11 p. Disponível em: http://www.cspinet.org/foodsafety/PDFs/Outbreak_Alert_1999-2008.pdf. Acesso em: 08 fev. 2012.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Foodborne Outbreaks Response and Surveillance Unit - Outbreaks United States, 2000–2007. Disponível em: <http://www.cdc.gov/foodborneoutbreaks/us_outb>. Acesso em: 20 dez 2009.

CHANG, H.; CHEN, M.; SU, Y.; PAI, J.; CHIU, T. Molecular characterizations of pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* isolated from Southern Taiwan oyster-growing environment **Food Control**, v. 22, n. 2, p. 245-251, 2011.

CHRISTO, W. S. Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero *Crassostrea sacco*, 1897 na Baía de Guaratuba (Paraná/Brasil): um subsídio ao cultivo. 2006. 146 p. **Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)**, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, 2006.

CODEX ALIMENTARIUS. **Código de Práticas Internacionais Recomendadas em Princípios Gerais de Higiene Alimentar**. CAC/RCP 1-1969, Ver. 4-2003.

CODEX ALIMENTARIUS. **Código de Práticas para Pescados e Produtos da Pesca**, CAC/RCP 52-2003, Ver. 1-2004.

CODEX ALIMENTARIUS. **Código Internacional Recomendado de Práticas de Higiene para Moluscos**, CAC/RCP, 18, p.1-29, 1978.

COELHO, C.; HEINERT, A. P.; SIMÕES, C. M. O. ; BARARDI, C. R. M. Hepatitis A virus detection in oysters *Crassostrea gigas* in Santa Catarina, Brazil, by RT-PCR. **Journal of Food Protection**, v. 66, n. 3, p. 507-511, 2003.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA, 2012 **Monitoramento de Algas Nocivas**, Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/legislacao/animais%20aquaticos/monitoramento_algas.htm>. Acesso em: 03 mar. 2012.

CORRÊA, A. A. **Estudo sobre a dinâmica de depuração de ostras de cultivo (*Crassostrea gigas*) artificialmente contaminadas com *Salmonella enterica* sorovar Typhimurium**. 2006. 113p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Programa de Pós Graduação em Biotecnologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CORRÊA, A. A.; ALBARNAZ, J. D.; MORESCO, V.; POLI, C. R.; TEIXEIRA, A. L.; SIMOÕES, C. M. O.; BARARDI C. R. M. Depuration dynamics of oysters (*Crassostrea gigas*) artificially contaminated by *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. **Marine Environmental Research**, v. 63, n. 5, p. 479-489, 2007.

CROCI, L.; SUFFREDINI, E.; COZZI, L.; TOTI, L. Effects of depuration of mollusks experimentally contaminated with *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae* O1 and *Vibrio parahaemolyticus*. **Journal of Applied Microbiology**, v. 92, n. 3, p. 460-465, 2002.

CRUZ-ROMERO, M.; KERRY, J.P.; KELLY, A.L. Changes in the microbiological and physicochemical quality of high-pressure-treated oysters (*Crassostrea gigas*) during chilled storage. **Food Control**, v. 19, n. 12, p. 1139-1147, 2008.

DAMIAN, C.; BATISTA, C. R. V.; MEINERT, E. M.; TEIXEIRA, E.; BEIRÃO, L. H.; SANTO, M. L. E. Tecnologia pós-captura de pescados e derivados. In: POLI, C. R.; BASSANESI, A. T.; ANDREATTA, E. R.; BELTRAME, E. (eds.). **Aquicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis: Multitarefa, 2004. p. 407-442.

DE SIMON, M.; TARRAGO, C.; FERRER, M. Incidence of *Listeria monocytogenes* in fresh foods in Barcelona (Spain). **Int. J. Food Microbiol**, v. 16, n. 2, p. 153-156, 1992.

DEPAOLA, A.; JONES, J. L.; WOODS, J.; BURKHARDT, W.; CALCI, K. R.; KRANTZ, J. A.; BOWERS, J. C.; KASTURI, K.; BYARS, R. H.; JACOBS, E.; WILLIAMS-HILL, D.; NABE, K. Bacterial and viral pathogens in live oysters: 2007 United States market survey. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 76, n. 9, p. 2754–2768, 2010.

DESTRO, M. T.; PIVA, F. C.; LEITÃO, M. F. F.; LANDGRAF, M. Occurrence of *Listeria* spp. in shrimp (*Penaeus brasiliensis*) from a Brazilian processing plant. In: 3rd International ASEPT Conference, Food Safety 94. Laval, France, 1–2 June 1994. Proceedings. p. 330, 1994.

DOYLE, M. E.; KASPAR, C.; ARCHER, J.; KLOS, R. **White Paper on human illness caused by Salmonella from all food and non-food vectors**. Food Research Institute, 2009, 51p. Disponível em: <http://fri.wisc.edu/docs/pdf/FRI_Brief_Salmonella_Human_Illness_6_09.pdf> Acesso em: 30 abr. 2011.

DRAKE, S. L.; DEPAOLA, A.; JAYKUS, L. An overview of *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus*. **Compr. Rev. Food Sci. Food Safety**, v. 6, n. 4, p. 120–144, 2007.

DURAN, G. M.; MARSHALL, D. L. Ready to eat shrimp as an international vehicle of antibiotic resistant bacteria. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 11, p. 2395–2401, 2005.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2009-2010**. Florianópolis, 2011. 315 p. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

EPAGRI - PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE DAS OSTRAS DA GRANDE FLORIANÓPOLIS. **Ostras da Grande Florianópolis: caderno de normas: melhores práticas para produção de ostras de Florianópolis**. Florianópolis: SEBRAE, Epagri, 2007. 66p.

ESTRADA, M.; SANCHEZ, E, J.; FRAGA, S. *Gymnodinium catenatum* (Graham) en lãs rias gallegas (No de España). **Investigación Pesq.**, v. 48, p. 31-40, 1984.

EUROPEAN COMMUNITIES, 1979. Council Directive of 30 October 1979 on the quality required of shellfish waters (79/923/EEC). *Official Journal of the European Union*, L 281. p. 47.

EUROPEAN COMMUNITIES, 1991. Council Directive of 15 July 1991 laying down the health conditions for the production and the placing on the market of live bivalve molluscs (91/492/EEC). *Official Journal of the European Union*, L 268. p. 1.

EUROPEAN COMMUNITIES, 2004. Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004 relativo à higiene dos gêneros alimentícios. *Official Journal of the European Union*, L 139/1.

EUROPEAN COMMUNITIES, 2004. Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos gêneros alimentícios de origem animal. *Official Journal of the European Union* L 139 30 abr. 2004.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA. The community summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and

food-borne outbreaks in the European Union in 2008. **EFSA Journal**, v. 8, n. 1, 2010. 410 pp.

FAYER, R.; TROUT, J.M.; LEWIS, E.J.; SANTIN, M.; ZHOU, L.; LAL, A.A.; XIAO, L. Contamination of Atlantic coast commercial shellfish with *Cryptosporidium*. **Parasitology Research**, v. 89, p. 141–145, 2003.

FELDHUSEN, F. The role of seafood in bacterial foodborn disease. **Microbes and Infections**, v. 2, p. 1651-1660, 2000.

FERREIRA, J. F.; MAGALHÃES, A. R. M. Biologia e cultivo de mexilhões. In: POLI, C. R.; BASSANESI, A. T.; ANDREATTA, E. R.; BELTRAME, E. (eds.). **Aquicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis: Multitarefa, 2004. p. 221-250.

FERREIRA, J. F.; OLIVEIRA NETO, F. M. Cultivo de moluscos em Santa Catarina. In: BARROSO, G. F.; POERSCH, L.H. S.; CAVALLI, R. **Sistemas de cultivos aquícolas na zona costeira do Brasil: recursos, tecnologias, aspectos ambientais e sócio-econômicos**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. p.87 – 101.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATION/ INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION/WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report of the Joint FAO/IOC/WHO ad hoc Expert Consultation on Biotoxins in Bivalve Molluscs**. Noruega, 40 p., 2004. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/biotoxin_report_en.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2008.

FU, L.; SHUAI, J.; WANG, Y.; MA, H.; LI, J. Temporal genetic variability and host sources of *Escherichia coli* associated with fecal pollution from domesticated animals in the shellfish culture environment of Xiangshan Bay, East China Sea, **Environmental Pollution**, v. 159, p. 2808-2814, 2011.

GABUTTI G.; DE DONNO A.; BAGORDO F.; MONTAGNA M.T. Comparative survival of faecal and human contaminants and use of

Staphylococcus aureus as an effective indicator of human pollution. [Marine Pollution Bulletin](#), v. 40, n. 8, p. 697-700, 2000.

GALLIMORE, C. I.; BARREIROS, M. A.; BROWN, D. W.; NASCIMENTO, J. P.; LEITE, J. P. Noroviruses associated with acute gastroenteritis in a children's day care facility in Rio de Janeiro, Brazil. **Braz J Med Biol Res.**, v. 37, n. 3, p. 321-326, 2004.

GALVÃO, J.A. **Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba, SP.** 2004. 109 p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2004.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Agentes bacterianos de toxinfecções. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 4 ed. Barueri: Manole, 2011b. p. 295-380.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Viroses. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 4 ed. Barueri: Manole, 2011b. p. 444-560.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. Qualidade do Pescado. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 4 ed. Barueri: Manole, 2011b. p. 167-181.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. S. Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública. **Revista Higiene Alimentar**, n. 53, v. 12, p. 30-37, 1998.

GLOBAL ECOLOGY AND OCEANOGRAPHY OF HARMFUL ALGAL BLOOMMS - GEOHAB, Science Plan. Gilbert, P., Pitcher, G. (eds). SCOR e IOC, Baltimore and Paris, 87p, 2001.

GREIG, J. D.; RAVEL, A. Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution. **International Journal of Food Microbiology**, v. 130, n. 2, p. 77–87, 2009.

HALLEGRAEFF, G. M.; ANDERSON, D. M.; CEMBELLA, A. D. (eds.) **Manual on Harmful Marine Microalgae**. UNESCO. Paris, 2003, 793p.

HARTH, E.; MATSUDA, L.; HERNÁNDEZ, C.; RIOSECO, M. L.; ROMERO, J.; GONZÁLEZ-ESCALONA, N.; MARTÍNEZ-URTAZA, J.; ESPEJO, R. T. Epidemiology of *Vibrio parahaemolyticus* outbreaks, southern Chile. **Emerg. Infect. Dis.**, v. 15, n. 2, P. 163–168, 2009.

HO, B. S. W.; TAM, T. Y. Natural depuration of shellfish for human consumption: a note of caution. **Water Research**, v. 34, n. 4, p. 1401–1406, 2000.

HOFER, E.; RIBEIRO, R. Ocorrência de espécies de *Listeria* em camarão industrializado. **Rev. Microbiol.**, v. 21, p. 207–208, 1990.

HOOD, M. A.; NESS, G. E. Survival of *Vibrio cholerae* and *Escherichia coli* in estuarine waters and sediments. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 43, n. 3, p. 578–584, 1982.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca**. FAO Documento Técnico sobre as Pescas. No. 334. Roma, FAO. 1997. 176p.

HUSS, H. H.; ABABOUC, L.; GRAM, L. Assessment and management of seafood safety and quality. In **FAO fisheries technical paper**. Roma: FAO, 2004. 53p.

HUSS, H. H.; JØRGENSEN, L. V.; VOGEL, B. F. Control options for *Listeria monocytogenes* in seafoods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 62, p. 267–274, 2000b.

HUSS, H. H.; REILLY, A.; KARIM BEN EMBAREK, P. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**, v. 11, n. 2, p. 149–156, 2000a.

HUSS, H.H. Garantia da qualidade dos produtos da pesca. FAO. **Documento Técnico sobre as Pescas**. n.334. Roma, FAO. 1997. 176p.

JENKINS, M.W.; TIWARI, S.; LORENTE, M.; GICHABA, C.M.; WUERTZ, S. Identifying human and livestock sources of fecal contamination in Kenya with host-specific Bacteroidales assays. **Water Research**, v. 43, p. 4956- 4966, 2009.

JOHANSSON, P. J. H.; TORVÉN, M.; HAMMARLUND, A.; BJÖRNE, U.; HEDLUND, K.; SVENSSON, L. Food-Borne Outbreak of Gastroenteritis Associated with Genogroup I Calicivirus. **J Clin Microbiol.**, v. 40, n. 3, p. 794–798, 2002.

JOIN INSTITUTE FOR FOOD SAFETY AND APPLIED NUTRITION – JIFSAN. **Good Aquacultural Practices Program**. University of Maryland and United States Food and Drug Administration, 2007. Disponível em: <<http://www.jifsan.umd.edu/training/gaqps.php>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

KITTIGUL, L.; POMBUBPA, K.; RATTANATHAM, T.; DIRAPHAT, P.; UTRARACHKIJ, F.; PUNGCHITTON, S.; KHAMRIN, P.; USHIJIMA, H. Development of a method for concentrating and detecting rotavirus in oysters, **International Journal of Food Microbiology**. Amsterdam: Elsevier, v. 122, n.1-2, p. 204-210, 2008.

LACIAR, A. L.; CENTORBI, O. N. P. *Listeria* species in seafood: isolation and characterization of *Listeria* spp. from seafood in San Luis, Argentina. **Food Microbiology**, v. 19, p. 645-651, 2002.

LAURA W. MURCHIE, L. W.; CRUZ-ROMERO, M.; KERRY, J. P.; LINTON, M.; PATTERSON, M. F.; SMIDDY, M.; KELLY, A. L. High pressure processing of shellfish: A review of microbiological and other quality aspects. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 6, n. 3, p. 257-270, 2005.

LE GUYADER, F. S.; NEILL, F. H.; DUBOIS, E.; BOM, F.; LOISY, F.; KOHLI, E.; POMMEPUY, M.; ATMAR, R. L. A semiquantitative approach to estimate Norwalk-like virus contamination of oysters

- implicated in an outbreak. **International Journal of Food Microbiology**, v. 87, n. 1-2, p. 107–112, 2003.
- LEAL, N.C.; DA SILVA, S. C.; CAVALCANTI, V. O.; FIGUEIROA, Â. C. T.; NUNES, V. V. F.; MIRALLES, I. S.; HOFER, E. *Vibrio parahaemolyticus* serovar O3:K6 gastroenteritis in northeast Brazil. **Journal of Applied Microbiology**, v. 105, n. 3, p. 691-697, 2008.
- LEE, J.K.; JUNG, D. W.; EOM, S. Y.; OH, S. W.; KIM, Y.; KWAK, H. S.; KIM, Y. H. Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* in oysters from Korean retail outlets. **Food Control**, v. 19, n. 10, p. 990-994, 2008.
- LEE, R. J.; YOUNGER, A. D. Developing microbiological risk assessment for shellfish purification. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 50, n. 3-4, p. 177-183, 2002.
- LEES, D. Viruses and bivalve shellfish. **International Journal of Food Microbiology**, v. 59, p. 81-116, 2000.
- LOVATELLI, A., VANNUCCINI, S.; MCLEOD, D. Current status of world bivalve aquaculture and trade. In: LOVATELLI, A.; FARÍAS, A.; URIARTE, I. **Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina**. Roma: FAO, 2008. p. 45–59.
- LOZANO-LEON, A.; TORRES, J.; OSORIO, C.R.; MARTINEZ-URTAZA, J. Identification of tdh-positive *Vibrio parahaemolyticus* from an outbreak associated with raw oyster consumption in Spain. **FEMS Microbiology Letters**, v. 226, n. 2, p. 281-284, 2003.
- MAGALHÃES, A. R. M.; FERREIRA, J. F. Patologias e Manejo em Malacocultura. In: SILVA-SOUZA (org.) **Sanidade de organismos aquáticos no Brasil**. Maringá: Abrapoa, 2006, p. 79-94.
- MANERIO, E., RODAS, V. L., COSTAS, E., HERNANDEZ, J. M. Shellfish consumption: a major risk factor for colorectal cancer. **Medical Hypotheses**, v. 70, n. 2, p. 409-412, 2007.

MANZONI, G. Ostras: Aspectos biotecnológicos e técnicas de cultivo. Itajaí: CGMA, 2001. 30p.

MARTINEZ, O.C.; RODRIGUES, L.M. **Manual de buenas practicas de producción acuicola de moluscos bivalvos para la inocuidad alimentaria**. Centro de Investigation em Alimentacion y Desarrollo, A.C. SENASICA-Mexico. 2003.

MARTINEZ-URTAZA, J., HUAPAVA, B., GAVILAN, R.G., BLANCO-ABAD, V., ANSEDE-BERMEJO, J., CADARSO-SUAREZ, C., FIGUEIRAS, A., TRINANES, J. Emergence of asiatic vibrio diseases in south America in phase with El Niño. **Epidemiology**, v. 19, n.6, p. 829-837, 2008.

MARTINEZ-URTAZA, J.; SACO, M.; DE NOVOA, J.; PEREZ-PIEIRO, P.; PEITEADO, J.; LOZANO-LEON, A.; MARTIN, O. G. Influence of environmental factors and human activity on the presence of *Salmonella* serovars in a marine environment. **Journal of Applied and Environmental Microbiology**, v. 70, n. 4, p. 2089–2097, 2004.

MBITHI, J. N.; SPRINGTHORPE, V. S.; SATTAR, S. A. Effect of Relative Humidity and Air Temperature on Survival of Hepatitis A Virus on Environmental Surfaces. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 57, n. 5, p. 1394-1399, 1991.

MENEZES, M.; BRANCO, S.; PROENÇA, L. A. O.; SCHRAMM, M. A. Bloom of *Alexandrium minutum* Halim on Rio de Janeiro coast: occurrence and toxicity. **Harmful Algae News**, n.34, p.7-9, 2007.

MIOTTO, L. A. **Coliformes termotolerantes e *Enterococcus* sp em ostras e águas salinas utilizadas para cultivo de moluscos bivalves na baía sul da ilha de Santa Catarina – Brasil**. 2009. 106p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos). Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2009.

MORAES, I. R.; MASTRO, N. L.; JAKABI, M.; GELLI, D. S. Estudo da radiosensibilidade ao ^{60}CO do *Vibrio cholerae* O1 incorporado em ostras. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 29-32, 2000.

MORGAN D.R.; WOOD L.V. Is *Aeromonas* sp. a foodborne pathogen? Review of clinical data. **J. Food Safety**, v. 9, n. 1, p. 59–72, 1988.

MUNIAIN-MUJICA, I.; CALVO, M.; LUCENA, F.; GIRONES, R. Comparative analysis of viral pathogens and potential indicators in shellfish. **Int J Food Microbiol.**, v. 25, n. 83, p. 75-85, 2003.

NATIONAL SHELLFISH SANITATION PROGRAM. **Guide for the control of molluscan shellfish**. Washington, 2009, 504 p. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/Product-SpecificInformation/Seafood/FederalStatePrograms/NationalShellfishSanitationProgram/ucm046353.htm>>. Acesso em: 03 ago. 2011.

NORDSTROM, J.L.; VICKERY, M.C.L.; BLACKSTONE, G.M.; MURRAY, S.L.; DEPAOLA, A. Development of a multiplex real-time PCR assay with an internal amplification control for the detection of total and pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* in oysters. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 73, n. 18, p. 5840–5847, 2007.

NORHANA, M. N. W.; POOLE, S. E.; DEETH, H. C.; DYKES, G. A. Prevalence, persistence and control of *Salmonella* and *Listeria* in shrimp and shrimp products: A review. **Food Control**, v. 21, n. 4, p. 343–361, 2010.

NORMANNO, G.; PARISI, A.; ADDANTE, N.; QUAGLIA, N. C.; DAMBROSIO, A.; MONTAGNA, C., ET AL. *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus* and microorganisms of fecal origin in mussels (*Mytilus galloprovincialis*) sold in the Puglia region (Italy). **International Journal of Food Microbiology**, v. 106, n. 2, p. 219-222, 2006.

ODENSE, P.; PATHAK, V. P.; QUILLIAM, M. A.; RAGAN, M. A.; SIM, P. G.; THIBAUT, P.; WALTER, J. A.; GILGAN, M.;

RICHARD, D. J. A.; DEWAR, D. Identification of domoic acid, a neuroexcitatory amino acid, in toxic mussels from eastern Prince Edward Island. **Canadian Journal of Chemistry**, v. 67, p. 481-490, 1989.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de Pesca – Ciência e Tecnologia do Pescado**, São Paulo: Livraria Varela, 1999, 430 p.

Oliveira Neto, F. M. **Diagnóstico do cultivo de moluscos em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2005. 67p.

OLIVEIRA, J.; CUNHA, A.; CASTILHO, F.; J.L. ROMALDE, J. L.; PEREIRA, M.J. Microbial contamination and purification of bivalve shellfish: Crucial aspects in monitoring and future perspectives: a mini-review, **Food Control**, v. 22, p. 805-816, 2011.

OLSEN, S. J.; MACKINON, L. C.; GOULDING, J. S.; BEAN, N. H.; SLUTSKER, L. **Morbidity and mortality weekly report, surveillance summaries: Surveillance for foodborne disease outbreaks in United States, 1993-1997**, Vol. 49. Centers for Disease Control and Prevention, n.51, 2000.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. Departamento de Pesca e Aquicultura. **World aquaculture 2010**. Roma, FAO 2011. 105 p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Roma, FAO, 2010a, 219 p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Expert Workshop on the Application of Biosecurity Measures to Control Salmonella Contamination in Sustainable Aquaculture**. FAO Fisheries and Aquaculture Report No 937. Roma, FAO, 2010b, 48p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Report of the Twenty-Third Session of the**

Codex Committee on Fish and Fishery Products. Roma, FAO, 1998, 159 p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/005/W9253E/W9253e.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2011.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Perspectiva sobre a análise de risco na segurança dos alimentos: Curso de sensibilização.** Rio de Janeiro: Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças - OPAS/OMS, 2008. 160p. Disponível em: http://bvs.panalimentos.org/local/File/Apostila_Final_12_08_2008.pdf >. Acesso em: 17 mai. 2009.

OTTAVIANI, D.; LEONI, F.; ROCCHEGIANI, E.; SANTARELLI, S.; CANONICO, C.; MASINI, L.; DITRANI, V.; CARRATURO, A. First clinical report of pandemic *Vibrio parahaemolyticus* O3:K6 infection in Italy. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 46, n. 6, 2144-2145, 2008.

PEREIRA, C. S. **A cultura de mexilhões na Baía de Guanabara e suas implicações para a Saúde Pública – Contexto político-social e microbiológico.** Tese (Doutorado em Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003..

PEREIRA, M.A.; NUNES, M.M.; NUERMBERG, L.; SCHULZ, D.; BATISTA, C.R.V. Microbiological quality of oysters (*Crassostrea gigas*) produced and commercialized in the coastal region of Florianopolis-Brazil, **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 37, n. 2, p. 159-163, 2006.

POLI, C. R. Cultivo de ostras do Pacífico (*Crassostrea gigas*, 1852). In: POLI, C. R.; BASSANESI, A. T.; ANDREATTA, E. R.; BELTRAME, E. (eds.). **Aquicultura: experiências brasileiras.** Florianópolis: Multitarefa, 2004. p. 251-266.

PROENÇA, L. A. O.; MAFRA JR., L. L. Ocorrência de ficotoxinas na costa brasileira. In: Reunião Brasileira de Ficologia, 10, 2004, Salvador. Formação de ficólogos: um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos: anais. Rio de Janeiro: Museu Nacional. P. 57-77. Org. **Sociedade Brasileira de Ficologia**, 2005.

PROENÇA, L. A. O.; SCHRAMM, M. A.; TAMANAHA, M. S.; ALVES, T. P. Diarrhoeic shellfish poisoning (DSP) outbreak in subtropical southwest Atlantic. **Harmful Algae News**, n.33, p. 19-20, 2007.

PROGRAMA BRASILEIRO DE INTERCÂMBIO EM MARICULTURA. Cultivo de ostras. Florianópolis, 2003. 30 p. (Manuais de Maricultura; 2)

PRUZZO, C.; GALLO, G.; CANESI, L. Persistence of vibrios in marine bivalves: the role of interactions with haemolymph components. **Environmental Microbiology**, v. 7, n. 6, p. 761-772, 2005.

QUARENTEI, S. S.; AQUINO, S. GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Princípios gerais de higienização. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 4 ed. Barueri: Manole, 2011. p. 631-665.

RAMOS, R. J. **Monitoramento bacteriológico de águas do mar e ostras (*Crassostrea Gigas*) em áreas de cultivo na baía Sul da Ilha de Santa Catarina**. 2007. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

RAMOS, R. J.; PEREIRA, A. P.; MIOTTO, L. A.; FARIA, L. F. B.; SILVEIRA JUNIOR, N.; VIEIRA, C. R. W. V. Microrganismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em ostras (*Crassostrea gigas*) e águas salinas de fazendas marinhas localizadas na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Rev Inst Adolfo Lutz.**, v. 69, n. 1, p. 29-37, 2010.

RICHARDS, G. P. Microbial purification of shellfish: a review of depuration and relaying. **J Food Protect**, v. 51, n. 3, p. 218-251, 1988.

ROBERTS, T. A.; CORDIER, J.L.; GRAM, L.; TOMPKIN, R. B.; PITT, J. I.; GORRIS, L. G. M.; SWANSON, K.M.J. Fish and Fish

Products. In: **Micro-Organisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities**, 2 ed, New York: Springer, 2005. p. 174-249.

ROCOURT, J.; MOY, G.; VIERK, K.; SCHLUNDT, J. **The present state of foodborne disease in OECD countries**. Geneva, Switzerland: Food Safety Department, World Health Organization, 2003. 43p.

ROCOURT, J.A.; BILLE, J. Foodborne listeriosis. **World Health Stat. Q.**, v. 50, n. 1-2, p. 67-73, 1997.

RODRICK, G.E.; SCHNEIDER, K. R. **Molluscan Shellfish Depuration**. In: VILLABOA, A.; REGUERA, B.; ROMALDE, J.; REIS, R. (ed). Proceedings of the 4th International Conference on Molluscan Shellfish Safety, Santiago de Compostela, Spain, 2002, june 4-8, Consellería de Pesca y Asuntos Marítimos de Xunta de Galicia and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, 2003.

ROJAS, M. V. R.; MATTÉ, M. H.; DROPA, M.; SILVA, M. L.; MATTÉ, G. R. Characterization of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from oysters and mussels in São Paulo, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo**, v. 53, n. 4, p. 201-205, 2011.

RUPP, G. S. **Introdução à biologia das ostras**. In: FERREIRA, J.F. *et al.* **Cultivo de ostras**. Florianópolis: LMM, 1999. p. 15-24.

RUPP, G.S.; de OLIVEIRA NETO.; F. M. Y GUZENSKI, J. Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en la región sudeste-sur de Brasil. In: LOVATELLI, A.; FARÍAS, A.; URIARTE, I. **Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina**. Roma: FAO, 2008. p. 77-89.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6 ed. São Paulo: Roca, 1996. 1074p.

SANTOS, A. A.; NOVAES, A. L. T.; SILVA, F. M.; RUPP, G. S.; SOUZA, R. V.; DA COSTA, S. W. **Síntese informativa da**

maricultura 2010. Epagri/Cedap. Florianópolis, 2010. 9 p. Disponível em: <http://www.epagri.rct-sc.br>. Acesso em: 10 dez. 2011.

SCHRAMM, M. A. Ocorrência de toxinas amnésicas, paralisantes e diarréicas na carne de moluscos cultivados em Santa Catarina: segurança alimentar e saúde pública. 2008, 112p. **Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)**. Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2008.

SCHWARZ, M. H.; JAHNCKE, M. L.; ANDREW M. LAZUR, A. M. **Overview of Good Aquaculture Practices**. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2010, 5 p.

SCOTT, T.M.; ROSE, J.B.; JENKINS, T.M.; FARRAH, S.R.; LUKASIK, J. Microbial source tracking: current methodology and future directions. **Applied & Environmental Microbiology**, v. 68, n. 12, p. 5796-5803, 2002.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Ministério da Saúde. Aspectos epidemiológicos, 2010. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31760>. Acesso em: 31 abr. 2011.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Ministério da Saúde. Boletim Eletrônico Epidemiológico. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999 – 2004. 2005, ano 5, n. 6, 7 p. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/ano05_n06_ve_dta_brasil.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2011.

SETTI, I.; RODRIGUEZ-CASTRO, A.; PATA, M. P.; CADARSO-SUAREZ, C.; YACOUBI, B.; BENSMAEL, L.; MOUKRIM, A.; MARTINEZ-URTAZA, J. Characteristics and dynamics of *Salmonella* contamination along the coast of Agadir, Morocco. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 75, n. 24, p. 7700–7709, 2009.

SHUMWAY, S. E.; RODRICK, G. E. **Shellfish safety and quality**. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited, 2009, 608p.

SILVA, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo: Varela. 2008.

SILVEIRA JR., N. Novas “culturas”: Cultivo de Ostras – Perspectivas do Produtor. In: Simpósio de Segurança Alimentar (SBCTA/RS). Florianópolis, SC (palestra), 2010.

SIMON, S. S.; SANJEEV, S. Prevalence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in fishery products and fish processing factory workers. **Food Control**, v. 18, p. 1565–1568, 2007.

SLIFKO, T.R.; RAGHUBEER, E.; ROSE, J.B. Effect of high hydrostatic pressure on *Cryptosporidium parvum* infectivity. **Journal of Food Protection**, v. 63, p. 1262–1267, 2000.

SOBRINHO, P. S. C.; DESTRO, M. T.; FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Occurrence and distribution of *Vibrio parahaemolyticus* in retail oysters in São Paulo State, Brazil. **Food Microbiology**, v. 28, n. 1, p. 137-140, 2011.

SON, N. T.; FLEET, G. H. Behavior of Pathogenic Bacteria in the Oyster, *Crassostrea commercialis*, During Depuration, Re-laying, and Storage. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 40, n. 6, p. 994-1002, 1980.

SOUZA-FILHO, J. **Custo de produção da ostra cultivada**. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2003, 23 p.

SU, Y.; LIU, C. *Vibrio parahaemolyticus*: A concern of seafood safety. **Food microbiol.** v. 24, p. 549-558, 2007.

SUPLICY, F. M. **Ensaio sobre a depuração do mexilhão Perna perna (L.,1758)**. 1998. 81 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Centro de Ciências

Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 1988.

SUPLICY, F.M. 2008. Legal aspects and governmental actions for the development of mollusk farming in Brazil. In: LOVATELLI, A.; FARÍAS, A.; URIARTE, I. **Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina**. Roma: FAO, 2008. p. 205-208.

TAMBURRINI, A.; POZIO, E. Long-term survival of *Cryptosporidium parvum* oocysts in seawater and in experimentally infected mussels (*Mytilus galloprovincialis*). **International Journal for Parasitology**, v. 29, p. 711–715, 1999.

TEPLITSKI, M.; WRIGHT, A.C.; LORCA, G. Bacterial approaches for controlling shellfish-associated pathogens. **Current opinion on Biotechnology**, v.20, p.1-6, 2009.

THOMPSON, R. C. Giardiasis as a re-emerging infectious disease and its zoonotic potential. **International Journal for Parasitology**, v. 30, n. 12-13, p. 1259–1267, 2000.

TSAI G.J.; CHEN T.H. Incidence and toxigenicity of *Aeromonas hydrophila* in seafood. **Int. J. Food Microbiol.**, v. 31, n. 1, p. 121–131, 1996.

TURECK, C. R. **Sementes de ostras nativas no litoral de Santa Catarina/Brasil, como subsídio ao cultivo**. 2010. 140 p. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

UNIDADE TÉCNICA DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR-UHA. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. 2011. 10 p.

URIARTE, I.; LOVATELLI, A.; FARÍAS, A.; ASTORGA, M.; MOLINET, C.; MEDINA, M.; AVENDAÑO, M.; LODEIROS, C.;

VELASCO, L.A.; RUPP, G.; CÁCERES-MARTÍNEZ, J.; MENDO, J. Cultivo y manejo de moluscos bivalvos en América Latina: resultados y conclusiones del primer taller - ACUIBIVA 2007. In: LOVATELLI, A.; FARÍAS, A.; URIARTE, I. **Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina**. Roma: FAO, 2008. p. 1-24.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Livraria Varela, 2004. 380 p.

VIEIRA, R. H. S. F.; SOUSA, O. V.; COSTA, R. A.; THEOPHILO, G. N. D.; MACRAE, A.; FILHO, A. A. F.; RODRIGUES, D. P. Raw oysters can be a risk for infections. **Braz J Infect Dis**, v. 14, n, 1, p. 66-70, 2010.

VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DAS DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR-VEDTHA. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. 2011. 103p. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/10_passos_para_investigacao_surtos.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2011.

WHEATON, F. Review of the properties of Eastern oysters, *Crassostrea virginica*: Part I- Physical properties. **Aquacultural Engineering**, v. 37, p. 3–13, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Foodborne disease outbreaks : guidelines for investigation and control**. France: WHO Library, 2008, 162p.

WRIGHT, J. L. C.; BOYD, R. K.; DE FREITAS, A. S. W.; FALK, M.; FOXALL, R. A.; JAMIESON, W. D.; LAYCOCK, M. V.; McCULLOCH, A. W.; McINNES, A. G.; YAJIMA, A.; KOOTTATEP, T. Assessment of *E. coli* and *Salmonella* spp. infection risks associated with different fecal sludge disposal practices in Thailand. **Journal of Water & Health**, v. 8, p. 355-364, 2010.

ZHANG, X. H.; AUSTIN, B. Haemolysins in *Vibrio* species. *Journal of Applied Microbiology* v. 98, n. 5, p. 1011-1019, 2005.

ZHAO, F.; ZHOU, D.; CAO, H.; MAA, L.; JIANG, Y. Distribution, serological and molecular characterization of *Vibrio parahaemolyticus* from shellfish in the eastern coast of China. **Food Control**, v. 22, n. 7, 1095-1100, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle		Código:
		Folha:

Registro das Sementes

Data da Aquisição	Quantidade	Tamanho (mm)	Procedência	Responsável

O certificado emitido pela empresa contendo o CNPJ da mesma e a assinatura do responsável técnico deve ser anexado ao formulário.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:

APÊNDICE B

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle		Código:
		Folha:

Registro de Manejo

Lote	Data	Tipo de Manejo*	Data Próximo Manejo	Responsável	Supervisor**

*Quando for castigo, especificar o método; ** Quando o funcionário que realizar essa atividade estiver em treinamento.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE C

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle	Código:	
	Folha:	

Controle dos Lotes

Novo Lote	Lotes que foram unidos	Responsável	Supervisor*

* Quando o funcionário que realizar essa atividade estiver em treinamento.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE D

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa
Formulário de Controle	Código:
Folha:	

Controle de Entrada e Saída do Estoque

Entrada (); Saída ().

Lote	Data	Tamanho	Local	Responsável	Supervisor*

* Quando o funcionário que realizar essa atividade estiver em treinamento.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE E

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa
Formulário de Controle	Código:
	Folha:

Controle da Temperatura e dos Lotes no Transporte das Ostras

Data	Hora	Lote (s)	Temperatura (°C)	Responsável	Supervisor*

* Quando o funcionário que realizar essa atividade estiver em treinamento.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE F

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle		Código:
		Folha:

Registro dos Ensaio de Qualidade das Ostras (IN n° 7, 08/05/2012).

Data	Ensaio	Resultado	Laboratório	Responsável

O certificado emitido pela empresa contendo o CNPJ da mesma e a assinatura do responsável técnico deve ser anexado ao formulário.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE G

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle		Código:

Registro de Limpeza

Equipamento, Local ou Utensílio: _____.

Detergente ou Desinfetante*	Data	Hora	Responsável	Supervisor**

*Quando aplicável; **Quando o funcionário que realizar essa atividade estiver em treinamento.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:

APÊNDICE H

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle		Código:

Registro da qualidade da água potável e do gelo

Água (); Gelo ()

Ensaio Realizado	Resultado	Laboratório	Responsável	Data

Referência: Brasil, 2011.

O certificado emitido pela empresa contendo o CNPJ da mesma e a assinatura do responsável técnico deve ser anexado ao formulário.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE I

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa
Formulário de Controle	
Código:	

Programa de Controle de Pragas

Data da realização do serviço	Tipo de Serviço	Empresa	Responsável	Validade

O certificado emitido pela empresa contendo o CNPJ da mesma e a assinatura do responsável técnico deve ser anexado ao formulário.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE J

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa		
Formulário de Controle			Código:

Registro de Treinamentos dos Funcionários

Nome do Funcionário: _____

Tipo de Treinamento*	Data	Local	Duração	Responsável
Ex: em BPA				
Ex: Higiene Pessoal				
Ex: Manejo no Cultivo				

*Se for curso de reciclagem, deve ser informado.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:

APÊNDICE L

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle		Código:

**Registro dos parâmetros físico-químicos da água utilizada para o cultivo -
Programa de Controle Interno.**

Data/Hora	pH	Salinidade	Temperatura	Turbidez	Responsável	Supervisor*

* Quando o funcionário que realizar essa atividade estiver em treinamento.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE M

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle		Código:

Registro da temperatura ambiente - Programa de Controle Interno.

Data/Hora	Local	Temperatura	Responsável	Supervisor*

* Quando o funcionário que realizar essa atividade estiver em treinamento.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE N

Logomarca da Empresa	Nome da Empresa	
Formulário de Controle		Código:

Registro dos Ensaios de Qualidade da Água e Ostras - Programa de Controle Interno.

Data	Ensaio	Ostra	Água	Resultado	Laboratório	Responsável
	Ex: <i>Vibrio</i> spp.	X	X			
	Ex: Cádmio		X			

O certificado emitido pelo laboratório contendo o CNPJ da mesma e a assinatura do responsável técnico deve ser anexado ao formulário.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
----------------	-----------------	---------------

APÊNDICE O

Recomendações para a aplicação de Boas Práticas Aquícolas na Produção Primária de Ostras.

O vasto litoral brasileiro favorece o cultivo de ostras e em especial o litoral catarinense, pois reúne as características oceanográficas ideais, formado por áreas protegidas (baías, enseadas), ricas em fitoplâncton (alimento dos moluscos) e temperaturas adequadas.

Considerando que as ostras são geralmente consumidas *in natura*, sem cozimento prévio e por isso são vistas como alimento de alto risco e estão largamente associadas com intoxicações alimentares e representam, assim, um risco a saúde do consumidor, torna-se de extrema importância para o crescimento e ganho do mercado externo desta importante atividade econômica, o desenvolvimento de processos que visam garantir a segurança alimentar dos consumidores de ostras produzidas em Santa Catarina.

Uma ferramenta para garantir a qualidade das ostras é a aplicação de [Boas Práticas Aquícolas na Produção Primária de Ostras](#).



APÊNDICE O – Continuação

O que são Boas Práticas Aquícolas?

É uma ferramenta para se atingir um alto padrão de qualidade composta por um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio do alimento, com o objetivo de evitar a introdução de um perigo durante a cadeia para garantir a **integridade do alimento** e a **saúde** do consumidor.



E o que é a produção primária?

É justamente o que ocorre na fazenda marinha, a produção primária corresponde aos processos pelos quais as ostras passam desde o recebimento das sementes até a ostra com tamanho comercial, na concha e fresca, pronta para seguir, como matéria-prima, para o processamento em estabelecimento inspecionado.

APÊNDICE O – Continuação



Por que as ostras são consideradas perigosas para a saúde humana?

Como são consumidas *in natura*, sem cozimento prévio, as ostras podem conter micro-organismos, além de outros perigos para a saúde.

E o que são micro-organismos e esses outros contaminantes?

São justamente os **perigos** que devem ser evitados.

Os micro-organismos podem ser: bactérias como a *Escherichia coli* (**presente nas fezes de aves e do homem**), o *Vibrio parahaemolyticus* (**naturalmente presente na água do mar**) e *Staphylococcus aureus* (presente **nas nossas mãos e nariz**), além de parasitas e vírus.



Os outros contaminantes podem ser toxinas produzidas por algas e metais pesados.

Podem causar diarreia, vômitos, náuseas, dor de cabeça, algumas toxinas podem causar amnésia e em muitos casos esses perigos podem levar a morte. Ou seja, deixam o consumidor doente.

APÊNDICE O - Continuação

Os Perigos

Além de naturalmente presentes na água, alguns perigos podem ser introduzidos em locais onde há deságue de rios e/ou despejo de esgoto.

As próprias mãos dos manipuladores podem representar uma fonte de contaminação, além de utensílios e superfícies contaminadas.

A presença de animais, como as aves, que contêm bactérias patogênicas no seu trato gastrointestinal podem contaminar os moluscos.



APÊNDICE O - Continuação

A Água de Cultivo

A qualidade da água é de fundamental importância para a qualidade das ostras. Como as ostras se desenvolvem e se alimentam pela filtração da água, além do alimento, as ostras podem ser contaminadas pelos **perigos** que estão presentes na água do mar, e quando



Além disso, a água é utilizada para a limpeza das ostras em vários momentos da produção, por isso, o produtor deve se assegurar de cultivar as ostras em um local com qualidade adequada da água.

APÊNDICE O – Continuação

Controle de qualidade da Água de Cultivo e das Ostras

A água onde as ostras são cultivadas e as próprias ostras devem obedecer padrões de qualidade descritos por legislações.



Nos cultivos do Brasil são: Resolução nº 357/2005 do Conama, a RDC nº 12/2001 da Anvisa e o Regulamento (CE) nº 853/2004 da União Européia é utilizado como parâmetro, pois no Brasil não tem uma legislação que determine limites para as toxinas produzidas pelas algas.

APÊNDICE O - Continuação

Mas atenção, como já foi dito, as boas práticas abrangem **toda a produção primária** e, desta maneira, as **instalações**, os **equipamentos e utensílios**, os **barcos utilizados no manejo e colheita** bem como a **área externa**, devem ser planejados a fim de:

- Facilitar a limpeza e manutenção;
- Facilitar o acesso e transporte;
- Impedir o acesso de pássaros e animais.

Tudo isso com o objetivo de ...



**...EVITAR A
CONTAMINAÇÃO
DAS OSTRAS E...**

**... GARANTIR A
SEGURANÇA DO
CONSUMIDOR!**



APÊNDICE O - Continuação

O recebimento das sementes

O recebimento das sementes é uma etapa de grande importância para todo o resto da produção.

As sementes devem ser adquiridas de fornecedores autorizados, como do Laboratório de Moluscos Marinhos da UFSC.



A utilização de sementes de qualidade, livre de doenças e outros contaminantes é um dos primeiros passos para produção de moluscos bivalves de qualidade.

APÊNDICE O - Continuação

Cuidados no Manejo e Colheita das Ostras

Nesta etapa, cuidados devem ser tomados para não contaminar as ostras:

- Lavar as lanternas e ostras somente com água limpa, ou seja, adequada aos padrões da legislação;
- Evitar a exposição das ostras à luz solar por longos períodos para evitar aquecimento;
- Se no lote houver ostras mortas, estas devem ser separadas do resto e descartadas.
- Depois do castigo, as ostras devem voltar pro mar, sempre!



Estoque

As lanternas utilizadas para o armazenamento das ostras no estoque devem estar limpas;



- As lanternas não devem ficar muito próximas da praia e nem do fundo lodoso;
- Deve-se evitar a presença de aves no local de estoque das ostras.

APÊNDICE O - Continuação

Embalagem e Transporte

As ostras são alimentos altamente perecíveis, ou seja, estragam rápido.

Por isso, a retirada das ostras do estoque até o condicionamento na embalagem deve ser rápido e ágil!

As ostras devem ser limpas com água limpa!

As ostras devem ser transportadas sob refrigeração, por exemplo em caixa de isopor com gelo.



ATENÇÃO: a temperatura deve ser maior que 2°C e menor que 10°C, SEM CONGELAR!

APÊNDICE O – Continuação

Controle de Higiene – Limpeza e Desinfecção

As instalações, os equipamentos, os utensílios e todas as demais áreas do estabelecimento, incluindo o chão e as áreas de drenagem devem manter-se conservados e limpos.

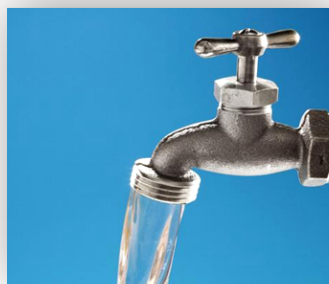
Na limpeza utiliza-se água, e detergentes e desinfetantes podem ser utilizados também!

A sujeira é contaminação, e por isso deve ser eliminada.

Abastecimento de Água e Gelo

Assim como a água do mar, a água doce de abastecimento também deve ser limpa e obedecer a legislação Anvisa.

Água contaminada e gelo contaminado podem contaminar as ostras.



APÊNDICE O - Continuação

Controle de Pragas

Moscas, ratos e outros insetos são vetores de contaminação e devem ser evitados!



Se for necessário uma dedetização, deve ser feita por pessoal e produtos autorizados.

Higiene e Saúde Pessoal

É essencial para a higiene do alimento que a saúde e higiene dos funcionários esteja bem.

Todos devem aprender a lavar as mãos, conforme figura ao lado e este procedimento deve ser feito sempre antes de manipular as ostras.



APÊNDICE O - Continuação

O que são EPI's?

São Equipamentos de Proteção Individual e servem para tornar o trabalho seguro para a qualidade das ostras e para o trabalhador.

Equipamento de Proteção Individual

Colete salva-vidas

Luvas

Botas

Avental

Protetores visuais

Proteção contra radiação solar

Proteção para os cabelos

Material de Primeiros socorros



APÊNDICE O - Continuação

O consumidor deseja e tem direito a um alimento seguro. A aplicação das **Boas Práticas Aquícolas na Produção Primária das Ostras** garante que, desta etapa da produção, as ostras sairão livres de perigos e seguras para o consumo.

Todos os funcionários que manipulam as ostras devem ser treinados e saber da importância da aplicação das práticas contidas neste programa.

