

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
DIRETORIA REGIONAL DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
ESPECIALIZAÇÃO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA

SARA FABIANA BITTENCOURT DE AGUIAR, Ms.

**GESTÃO DE RISCOS DA QUALIDADE SANITÁRIA PARA INSPEÇÃO
E COMERCIALIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES**

BRASÍLIA - DF

2010

SARA FABIANA BITTENCOURT DE AGUIAR, Ms.

**GESTÃO DE RISCOS DA QUALIDADE SANITÁRIA PARA INSPEÇÃO E
COMERCIALIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES**

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Vigilância Sanitária apresentado ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Diretoria Regional de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Vigilância Sanitária.

Orientadora: Cleide Rosana Werneck Vieira, Ph. D

BRASÍLIA – DF

2010

AGUIAR, Sara Fabiana Bittencourt de

Gestão de Riscos da Qualidade Sanitária para Inspeção e Comercialização de Moluscos Bivalves/Sara Fabiana Bittencourt de Aguiar, Brasília, 2009, 50p.

Orientadora: Cleide Rosana Werneck Vieira, Ph. D

1. Moluscos bivalves; 2. Monitoramento; 3. Qualidade sanitária; 4. Maricultura.

SARA FABIANA BITTENCOURT DE AGUIAR, Ms.

**GESTÃO DE RISCOS DA QUALIDADE SANITÁRIA PARA INSPEÇÃO E
COMERCIALIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES**

Este Projeto de Intervenção foi julgado e aprovado para **obtenção do grau de Especialista em Vigilância Sanitária no Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva** da Diretoria Regional de Brasília.

Brasília, 17 de maio de 2010.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Cleide Rosana Werneck Vieira, Ph. D

Universidade Federal de Santa Catarina

Orientadora

Felipe Matarazzo Suplicy, Ph.D
Ministério da Pesca e Aquicultura

Dra. Diana Carmem Almeida Nunes de Oliveira, Ph.D
ANVISA/MS

|

A DEUS POR SEMPRE ILUMINAR MEU CAMINHO.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me acompanhar e iluminar meu caminho, durante todas as etapas da minha vida.

Aos espíritos iluminados que sempre estão ao meu lado.

À ANVISA, Fiocruz e Ministério da Saúde pela ótima oportunidade de nos proporcionar um Curso de Especialização em Vigilância Sanitária.

Às minhas queridas amigas e chefes Diana Carmem Oliveira e Denise Resende pelo apoio e confiança em mim depositados.

Às minhas queridas amigas e colegas da Gerência de Inspeção e Controle de Riscos de Alimentos, Andrea, Daniela, Glaine, Kareem, Paula, Rosane e Thalita, agradeço a cobertura nas semanas de ausência.

À minha orientadora, professora Cleide Rosana Werneck Vieira, pela sempre prestatividade aceitando a empreitada de novamente me orientar.

A todos os meus queridos amigos da ANVISA, obrigada pelo companheirismo e amizade. Mesmo distante, vocês serão sempre lembrados com muito carinho.

Aos amigos que sempre torceram por mim.

À minha amada filhinha Júlia, por ter me presenteado com sua chegada. Você é o amor da minha vida... é meu abrir de olhos, meu amanhecer, verdade que me leva a viver!

À minha avó Maria José, pelo apoio, atenção e carinho dispensados, não tenho palavras para agradecer.

Aos meus pais Neuvan e Gabriela, que mesmo distante, sempre me deram todo o amor e carinho necessário paara continuar lutando, minha eterna gratidão.

Aos meus irmãos Mellissa e Gabriel, e ao meu cunhado Rodrigo por sempre estarem presentes quando precisei de auxílio, obrigada pela torcida.

Aos meus sobrinhos Alexandre, Augusto e Arthur pela alegria que é brincar e ter vocês ao meu lado!

À todos que direta ou indiretamente fizeram parte de mais esta etapa da minha vida, o meu muito obrigada.

RESUMO

AGUIAR, Sara Fabiana Bittencourt de. **GESTÃO DE RISCOS DA QUALIDADE SANITÁRIA PARA INSPEÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES**. 49 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Diretoria Regional de Brasília, Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, 2009.

O objetivo deste estudo foi elaborar uma proposta de programa, partindo-se da análise das perspectivas e das possibilidades do processo de gestão da qualidade sanitária de moluscos bivalves, principalmente os mais cultivados no Brasil – mexilhões, ostras e vieiras – destinadas à comercialização e consumo. Para isto, foi desenvolvido e relatado uma análise das questões vivenciadas pela autora como membro representante da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA no Comitê Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves - CNCMB, no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008. Neste modelo teórico, apresenta-se o Comitê, os objetivos do Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves - PNCMB, e uma proposta ao Programa com o intuito de normatizar todas as etapas que abrangem a maricultura no Brasil. O monitoramento dos parâmetros oceanográficos (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, nutrientes dissolvidos e particulados, DBO); as análises microbiológicas laboratoriais (bactérias, vírus, fungos e outros); as análises de concentração de microalgas nas águas e biotoxinas na carne de moluscos bivalves; o controle de surtos de agravos à saúde humana causados pelo consumo de moluscos bivalves contaminados; a fiscalização do cultivo e da comercialização; e a elaboração de um regulamento técnico interministerial específico para o cultivo, inspeção e comercialização de moluscos bivalves são algumas das ações propostas. Para tanto é necessário o comprometimento e atuação das autoridades nacionais responsáveis pelos segmentos, cito: MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (extinta SECRETARIA DE AQUICULTURA E PESCA - SEAP/PR), MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA-ANVISA, MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS, dos órgãos congêneres estaduais e municipais e principalmente dos colaboradores envolvidos com o setor produtivo. As linhas de ação essenciais para a execução do Programa foram identificadas como: I – Classificação e monitoramento das áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves; II – Implantação das Boas Práticas em todas as etapas da cadeia produtiva de moluscos bivalves - cultivo, colheita, depuração, trânsito de moluscos bivalves vivos, transporte, processamento industrial e comercialização; III – Monitoramento higiênico-sanitário da carne de moluscos bivalves; IV – Vigilância e Controle dos agravos à saúde causados pelo consumo de moluscos bivalves contaminados; V – Execução de Planos de Contingência para ocorrências de biotoxinas marinhas e de outras emergências causadas pela contaminação dos moluscos bivalves. Com esta proposta, espera-se um olhar mais atento de todos para a maricultura, para assim, alcançar a melhoria contínua da qualidade dos produtos consumidos e comercializados, consolidando os pequenos produtores e novas empresas. Outro importante fator que será acrescentado à maricultura, é o desenvolvimento de novas tecnologias e ampliação da oferta de trabalho como fator de inclusão social, atraindo novos investimentos aos estados produtores.

Palavras-chaves: Moluscos bivalves, monitoramento, qualidade sanitária, maricultura.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplos de Moluscos Bivalves.....	16
Figura 2. Organograma da Cadeia Produtiva de Moluscos Bivalves.....	19
Figura 3. Pontos de Coleta do Programa de Monitoramento da Floração de Algas Nocivas em Santa Catarina.....	23
Figura 4. Imagem microscópica da microalga <i>Dinophysis acuminata</i>	25
Figura 5. Imagem microscópica da microalga <i>Pseudonitzschia</i> spp.....	25
Figura 6. Imagem microscópica da microalga <i>Gymnodinium catenatum</i>	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- CNCMB – Comitê Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves
- CECMB – Comitê Estadual de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves
- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DIPOA/MAPA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal/Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
- EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
- FAN – Floração de Algas Nocivas
- FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
- HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Points*
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
- IPIMAR – Instituto de Investigação das Pescas e do Mar de Portugal
- LABCAL/CCA/UFSC - Laboratório de Microbiologia do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina
- LACEN/SC – Laboratório Central de Saúde Pública de Santa Catarina
- PECMB – Programa Estadual de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves
- PNCMB – Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves
- RDC – Regulamento da Diretoria Colegiada da Anvisa
- SEAP/PR – Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca/Presidência da República
- SFA/MAPA – Superintendência Federal de Agricultura/Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
- SVS/MS – Secretaria de Vigilância em Saúde/ Ministério da Saúde
- SINAN - Sistema de Agravos de Notificação
- UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Intoxicações causadas por moluscos e a saúde pública	14
2.2 Contaminação de produtos marinhos	16
2.3 Moluscos Bivalves.....	19
2.4 Parâmetros oceanográficos das áreas de cultivo	21
2.5 Florações de Algas Nocivas ou Maré Vermelha.....	22
2.5.1 Biotoxinas	25
2.6 Gestão da qualidade no cultivo de moluscos bivalves.....	27
3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PLANO	29
4 ANÁLISE DO PROBLEMA	30
5 DESENHO DO PLANO.....	33
5.1 Classificação e monitoramento das áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves	33
5.1.1 Pontos de coleta e metodologia de amostragem	34
5.1.2 Descentralização do CNCMB	35
5.2 Implantação das Boas Práticas em todas as etapas da cadeia produtiva de moluscos bivalves: cultivo, colheita, depuração, trânsito de moluscos bivalves vivos, transporte, processamento industrial e comercialização.	35
5.3 Monitoramento higiênico-sanitário da carne de moluscos bivalves.....	36
5.3.1 Regulamentação.....	36
5.4 Vigilância e Controle dos agravos à saúde causados pelo consumo de moluscos bivalves contaminados.....	37
5.5 Execuções de Planos de Contingência para ocorrências de biotoxinas marinhas e de outras emergências causadas pela contaminação dos moluscos bivalves	37
6 SISTEMA DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO	38
7 CRONOGRAMA E ORÇAMENTO*	40
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
8 ANEXO	48

1 INTRODUÇÃO

A aqüicultura é o setor de produção de alimentos que possui a maior taxa de crescimento, hoje contabilizando mais de 50% dos produtos pesqueiros mundiais destinados à alimentação. Não obstante, estima-se que nas próximas décadas será preciso incrementar a produção em mais 40 milhões de toneladas, além daquelas já produzidas atualmente para fazer frente às necessidades da população mundial (FAO, 2006).

Ao observarmos a produção aqüícola mundial, constatamos que o continente asiático possui o maior percentual de produção com 90% de participação, pertencendo 2/3 dessa totalidade à China, país que mais contribui, ficando a Europa, América do Norte e Japão com 1/10 desta produção total. A esses últimos cabe a posição de maiores consumidores do que é comercializado internacionalmente (NAYLOR, GOLBURG *et al*, 2000).

É preciso salientar que a aqüicultura consiste numa atividade que em diversos países em desenvolvimento, impulsiona a economia e garante a superioridade nutricional local. Entre os países em que a maricultura vem ganhando destaque cada vez maior, encontra-se o Brasil, onde o setor aqüícola tem apresentado taxas anuais médias de crescimento que ultrapassam os 22%, sendo que em alguns setores, como é o caso da carcinicultura marinha e da ostreicultura, este salto ultrapassa 50% (SEAP, 2008).

Os cultivos de ostras, vieiras e mexilhões vêm se tornando um importante segmento da indústria aqüícola brasileira, por serem considerados atividades ambientalmente responsáveis e proporcionarem uma rápida melhoria da condição de vida de várias comunidades envolvidas (WASSERMAN, 2007).

Na atualidade, o trabalho na maricultura é mais lucrativo do que o realizado na pesca artesanal, onde a relação custo-benefício é consideravelmente depreciada pelo risco da pesca em mar aberto e também pela necessidade de maiores investimentos (CORTES, 2009).

O estado de Santa Catarina é o principal produtor de moluscos bivalves do Brasil, respondendo por aproximadamente 95% da produção nacional, cerca de 10.135,9 toneladas/ano, sendo o município de Florianópolis o maior produtor de ostras. Os moluscos produzidos em Santa Catarina, mais especificamente as ostras do gênero *Crassostrea gigas*, os mexilhões da espécie *Perna perna* e as vieiras da espécie *Nodipecten nodosus*, são iguarias muito apreciadas na culinária e também alimentos muito saudáveis. Os bivalves são importantes fontes de ácidos graxos do tipo ômega-3 que possuem efeitos benéficos na prevenção de doenças cardiovasculares (EPAGRI, 2009).

A competitividade de Santa Catarina na ostreicultura pode ser creditada à presença de um arranjo produtivo local, onde se tem condições e agentes que contribuem, de maneira efetiva, para o alcance de elevada produtividade da atividade, a começar, pela presença de boas condições oceanográficas.

Na região litorânea de Santa Catarina, atuam diretamente na produção um contingente de 643 maricultores, representados por 20 associações municipais, uma estadual, uma cooperativa e duas federações, distribuídas em 12 municípios da região litorânea compreendidos entre os municípios de Palhoça e São Francisco do Sul.

Em 2008, a produção total de moluscos comercializados em Santa Catarina (mexilhões, ostras e vieiras) foi de 13.107,92 toneladas, representando um aumento de 29,33% em relação a 2007. Este volume de produção proporciona uma movimentação financeira bruta estimada em R\$ 29.709.300,00 para o estado (SANTOS, 2009).

O problema que pode atingir este alimento está relacionado à inocuidade destes moluscos para a comercialização e consumo. Os bivalves são animais filtradores, isto é, se alimentam do material em suspensão na água na qual estão sendo cultivados. Portanto, a contaminação pode ocorrer devido à presença de agentes patogênicos na água de cultivo, ocasionada naturalmente pelas chamadas marés vermelhas (florações de algas tóxicas) ou pela ação do homem (poluição das águas).

No intuito de promover a segurança higiênico-sanitária dos moluscos bivalves, foi instituído o Comitê Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves – CNCMB, através do Decreto 5.564/05.

O Comitê é constituído pelos seguintes órgãos: Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA; Ministério da Saúde – MS e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

A coordenação nacional do Comitê e do Programa Nacional da Qualidade Higiênico-Sanitária de Moluscos Bivalves - PNCMB que estrutura e normatiza os objetivos e ações do Comitê é realizada pelo MPA. As ações de inspeção e fiscalização de cada etapa da cadeia produtiva são de responsabilidade de outros órgãos governamentais que apóiam e executam suas funções conforme as competências de cada um.

A execução das atividades relacionadas ao cultivo, extração de moluscos bivalves, e o controle da água, está ao encargo das Secretarias Estaduais e Municipais de Meio-Ambiente ou órgãos congêneres, responsáveis por esta ação.

As ações necessárias ao controle de trânsito interestadual de animais vivos e ao processamento industrial de moluscos bivalves que envolva comercialização em estado

distinto do processador, está ao encargo dos Departamentos de Sanidade Animal e de Inspeção de Produtos de Origem Animal do MAPA, respectivamente. Nos casos em que estas ações forem intra-estaduais ou intra-municipais, os órgãos responsáveis são as Secretarias Estaduais e Municipais de Agricultura, respectivamente.

As ações necessárias à fiscalização das condições higiênico-sanitárias dos moluscos bivalves disponíveis no comércio devem ser executadas pelas vigilâncias sanitárias municipais, com o apoio das vigilâncias sanitárias estaduais, sempre que necessário.

As ações necessárias à investigação e ao controle de surtos de agravos à saúde humana causados pelo consumo de moluscos bivalves contaminados, são de responsabilidade conjunta das vigilâncias epidemiológicas e sanitárias municipais, com o apoio das vigilâncias epidemiológicas e sanitárias estaduais, sempre que necessário. A Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde – SVS/MS e a ANVISA devem apoiar os serviços de vigilância epidemiológica e sanitária dos Estados e Municípios, sempre que for necessário, de acordo com os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde.

Quando da ocorrência de eventos de biotoxinas marinhas e de outras emergências causadas pela contaminação dos moluscos bivalves, todos os órgãos responsáveis devem desencadear as ações previstas no Plano de Ação do Programa com rapidez e agilidade, trabalhando em parceria, de forma colaborativa e transparente, para resolução do problema de forma eficaz, eficiente e efetiva.

Para a melhor efetividade das ações relacionadas ao Programa, o CNCMB fomentou a descentralização do Programa Nacional e a criação de Programas Estaduais pelos órgãos estaduais congêneres.

No caso específico do Estado de Santa Catarina, produtor nacional, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Santa Catarina elaborou um projeto intitulado “Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves no Litoral de Santa Catarina” para iniciar as atividades do Comitê Estadual.

Nesta primeira etapa, a EPAGRI está em processo de identificação das possíveis fontes de poluição das áreas de entorno de cultivos marinhos em Santa Catarina. Além disso, está sendo estruturado um sistema de coleta de amostras de água do mar e de moluscos para análises de bactérias relacionadas a poluição orgânica e de toxinas produzidas por algas. Após este ano de monitoramento sanitário (2009), a base de dados gerada será relacionada com informações geográficas e meteorológicas e as conclusões possibilitarão uma caracterização das áreas de cultivo em adequadas ou inadequadas ao cultivo de moluscos bivalves conforme

Resolução CONAMA 357/05. Com este modelo estratégico, outros estados poderão iniciar a estruturação também de seus programas.

A constituição deste programa e conseqüentemente dos outros Programas Estaduais se justificam devido aos freqüentes e graves surtos de intoxicação alimentar causados pela ingestão deste alimento nos episódios de Floração de Algas Nocivas. E também, devido ao enorme potencial brasileiro para o cultivo de moluscos em praticamente todos os estados costeiros; ao rápido crescimento desse setor observado na última década; à necessidade de se assegurar um produto com qualidade tanto para o mercado interno quanto externo; e à possibilidade de escoamento da produção para outros países.

Considera-se ainda que a legislação brasileira sobre o assunto é deficiente e não contempla aspectos importantes nas etapas do processo produtivo, portanto, deve ser elaborada para se equiparar às legislações dos demais países produtores de moluscos bivalves e principalmente para evitar os freqüentes surtos ocasionados pelo consumo de moluscos bivalves, como recentemente ocorreu no litoral de Santa Catarina. Ressalta-se, que esta legislação está em fase de elaboração conforme entrevista exclusiva com um dos membros representante do CNCMB (Anexo I).

O PNCMB apresenta as seguintes linhas de ação:

- I – Classificação e monitoramento das áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves.
- II – Implantação das Boas Práticas em todas as etapas da cadeia produtiva de moluscos bivalves: cultivo, colheita, depuração, trânsito de moluscos bivalves vivos, transporte, processamento industrial e comercialização.
- III – Monitoramento higiênico-sanitário da carne de moluscos bivalves.
- IV – Vigilância e Controle dos agravos à saúde causados pelo consumo de moluscos bivalves contaminados.
- V – Execução de Planos de Contingência para ocorrências de biotoxinas marinhas e de outras emergências causadas pela contaminação dos moluscos bivalves.

Frente a esta realidade, o presente trabalho teve como objetivo:

- 1) Analisar o problema;
- 2) Descrever a metodologia empregada para solucionar/intervir no problema;
- 3) Avaliar o plano de ação a ser realizado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Intoxicações causadas por moluscos e a saúde pública

As intoxicações alimentares por ingestão de moluscos bivalves são relativamente freqüentes e podem ocorrer devido à contaminação por microrganismos patogênicos (bactérias, vírus) que proliferam nas águas costeiras. A poluição de esgotos urbanos e, ainda, a baixa salinidade são os principais fatores responsáveis pela proliferação destes microrganismos. Outra causa importante de contaminação nos bivalves, deve-se à presença de biotoxinas provenientes de microalgas tóxicas, ingeridas no processo de alimentação por filtração. Este último tipo de contaminação, contrariamente ao anterior, ocorre ocasionalmente, sendo muitas vezes imprevisível o seu aparecimento (IPIMAR, 2009).

O consumo de moluscos bivalves marinhos é uma prática crescente em todas as regiões litorâneas do Brasil, devido às riquezas dos recursos naturais do ecossistema aquático. As ostras são geralmente consumidas *in natura*, sem prévio cozimento, adicionada de algumas gotas de limão. Essa característica de preparo do alimento torna-o um risco potencial para a saúde humana, pois os moluscos alimentam-se, por processo de filtração, de partículas e microrganismos em suspensão na água, permitindo a retenção e acúmulo de poluentes e bactérias patogênicas (PEREIRA, *et al.*, 2007).

Os aspectos de saúde pública relacionados com o consumo de produtos provenientes desta atividade, se enfocam principalmente a evitar a presença de perigos biológicos e químicos. Estes perigos só podem ser eliminados por meio da introdução de programas de boas práticas nos locais de produção, assim como a emissão e vigilância de normas e regulamentos específicos por parte das autoridades competentes (MARTÍNEZ & RODRIGUEZ, 2003).

Diversas espécies do gênero *Vibrio* têm sido reconhecidas como patógenos de interesse para o homem e isoladas de várias regiões costeiras de clima temperado e tropical em todo o mundo. A capacidade desses microrganismos em causar gastroenterite humana, sob a forma de surtos ou casos esporádicos associados ao consumo de moluscos *in natura* ou insuficientemente cozidos, aumenta sua importância para a Vigilância Sanitária de Alimentos (PEREIRA, *et al.*, 2007).

Intoxicações alimentares causadas por *V. parahaemolyticus* são comuns em muitos países asiáticos devido ao alto consumo de alimentos marinhos. Em Taiwan, este patógeno é responsável por mais da metade dos surtos ocorridos anualmente, como constatou WONG

(1999) e seus colaboradores; analisando amostras de alimentos marinhos importados de outros países asiáticos para Taiwan. No Japão e em outros países do sudeste da Ásia, onde se têm um alto consumo de pescado cru, este patógeno é causa corrente de enfermidades. ICMSF, 2002.

A aplicação do sistema HACCP na aquicultura sofre uma influência relacionada com a necessidade de se cumprir os requisitos sanitários impostos pelos principais países importadores destes produtos. Restrições de organismos oficiais, que regulam o consumo e estão envolvidos com o controle sanitário de alimentos no Japão, devido a uma importação de crustáceos contaminados com resíduos de pesticidas, forçaram o governo da Tailândia, Indonésia e Filipinas, à aplicarem um novo sistema de controle de qualidade. As mesmas restrições também foram impostas pela Europa e Estados Unidos. BEIRÃO, *et al.*; 2001.

Os problemas sanitários que afetam os produtos da aquicultura, incluindo aqueles que interessam particularmente aos países em desenvolvimento, foram analisados pela FAO/OMS na Tailândia em julho de 1997 e, associados com contaminação biológica e química que podem ocorrer durante o cultivo destes animais. As toxinfecções alimentares provocadas por parasitas (trematódeos), bactérias patogênicas, resíduos de agrotóxicos, medicamentos veterinários e metais pesados foram os principais perigos identificados. As razões para a preocupação são diversas, incluindo as más práticas de cultivo, a poluição ambiental e os hábitos culturais tradicionais de preparação e consumo destes alimentos. BEIRÃO, *et al.*; 2001.

RAMOS, 2007 monitoraram a qualidade bacteriológica das águas onde os moluscos são cultivados e de ostras (*Crassostrea gigas*) em seis diferentes regiões de cultivo da Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, por um período de 12 meses, totalizando 15 coletas. Os resultados encontrados, tanto para águas quanto para moluscos estavam de acordo com os parâmetros microbiológicos preconizados na legislação brasileira, portanto, todas as regiões avaliadas da Baía Sul da Ilha de Santa Catarina avaliadas estavam aptas para o cultivo de moluscos bivalves.

ROSA, 2009 relatou o perfil epidemiológico de surtos de DTA – Doenças Transmitidas por Alimentos - por moluscos bivalves em Santa Catarina. Os casos dos surtos foram registrados e contabilizados pelo Sistema de Agravo de Notificação - SINAN, visto que a doença passou a ser notificada no Estado como uma nova doença transmitida por alimentos. Foram estudados seis surtos de DTA notificados por consumo de moluscos durante a ocorrência de maré vermelha em janeiro de 2007 e abril de 2008. Destes seis surtos, todos estavam associados ao consumo de moluscos contaminados com a toxina DSP – *Diarrhetic Shellfish Poisoning*. A Tabela 1 apresenta os dados dos surtos, os resultados das análises de

pesquisa de enterobactérias realizadas pelo LACEN/SC e da pesquisa de toxinas realizadas pelo Laboratório de Algas Nocivas da UNIVALI/SC.

Tabela 1. Distribuição dos surtos de DTA por ingestão de moluscos em Santa Catarina, em janeiro/2007 e abril/2008.

Dados sobre os surtos	Local de ocorrência - Município					
	Imbituba	Imbituba	Bombinhas	Gov.Celso Ramos	Floria-nópolis	Floria-nópolis
Data da notificação	02/01/07	04/01/07	28/01/07	30/01/07	03/04/08	06/04/08
Pessoas expostas	08	05	130	06	15	05
Taxa de ataque - %	100	100	88	100	33	100
Mediana do período de incubação – em horas	09	12	05	01	04	02
Total de casos	169					
Faixa etária predominante	20-49 anos em 60% dos casos					
Sexo predominante	Masculino em 52% dos casos					
Origem do marisco	De costão: 67%; de cultivo: 33%					
Local de preparo e consumo	Em residência: 83%; em evento: 17%					
Análises realizadas:	- em amostras biológicas: negativo					
- LACEN/SC - pesquisa de enterobactérias:	- em amostra bromatológica: negativo					
- Laboratório de Algas Nocivas -UNIVALI/SC -pesquisa de toxinas	- positivo					

FONTE: SINAN/SES/SC, 2008.

2.2 Contaminação de produtos marinhos

Apesar das vantagens alimentares dos produtos marinhos, particularmente dos moluscos, estes são cultivados na água do mar, por isso, têm sua qualidade intimamente vinculada às condições químicas, físicas e biológicas desta água, ficando sujeitos à doenças, algumas delas inclusive, podem ser fatais para o homem. Neste sentido, a qualidade continuada dos moluscos bivalves cultivados, utilizados no consumo e comercialização, só pode ser garantida a partir da preservação da qualidade da água, da higidez das sementes, dos animais e das condições dos ecossistemas costeiros, onde estão inseridos (CORTES, 2009).

A microbiota do pescado vivo depende da carga microbiana das águas onde ele habita. Conseqüentemente após a captura, o adequado processamento e armazenamento são essenciais para que não se propicie condições para o crescimento bacteriano, garantindo assim, um produto sem riscos a saúde pública (FRAZIER, 1993; JAY, 2005; ICMSF, 2002).

Diversos fatores podem influenciar na velocidade de decomposição do pescado, tais como: (1) número inicial de bactéria, (2) condições de armazenagem (temperatura, umidade e atmosfera gasosa), (3) tipo de pescado (certos produtos marinhos contêm altos níveis de osmorreguladores na forma de nitrogênio não protéico, por exemplo, aminoácidos, óxido de

trimetilamina ou uréia, que estão prontamente disponíveis para a bactéria, (4) temperatura da água de captura do pescado (diversos peixes e crustáceos são capturados em águas frias, portanto a microbiota não é efetivamente inibida pela refrigeração como é a microbiota normal de animais de sangue quente), (5) local e método de processamento (a bordo do navio ou barcos, *versus* planta industrial) (BEIRÃO, *et al.*; 2001).

As proteínas de produtos marinhos sofrem uma pronunciada decomposição pela ação das bactérias, com formação de compostos tóxicos e com odor pútrido. O músculo do animal vivo ou recém abatido normalmente é estéril, mas um grande número de bactérias está presente. Quando o animal morre, as bactérias gradualmente penetram nos músculos. A decomposição é particularmente intensa quando o produto sai do *rigor mortis*, e as bactérias têm como substrato os produtos hidrolisados formados como resultado da autólise, ou seja, aminoácidos, óxido de trimetilamina, histídina, uréia, etc., que ocorrem no músculo (BEIRÃO, *et al.*; 2001).



Figura 1. Exemplos de Moluscos Bivalves.

Segundo HUSS (2000) e colaboradores existem dois grupos de bactérias de relevância para a saúde que contaminam os produtos marinhos: aqueles presentes naturalmente no ambiente, *Aeromonas hydrophila*, *Clostridium botulinum*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus* e *Listeria monocytogenes*; e aquelas presentes no meio devido à contaminação de resíduos humanos: *Enterobacteriaceae* como *Salmonella* sp, *Shigella* sp e *Escherichia coli*. A identificação de quantidade considerável de coliformes fecais e *E.coli* informa que as condições higiênico-sanitárias tanto das ostras como da água de cultivo não estão adequadas. JAY, 2005.

A cocção pode não destruir todas as bactérias presentes e, portanto águas marinhas e salobras que se encontram contaminadas com resíduos fecais humanos e de animais, ou com

microrganismos patógenos, como *Vibrio cholerae* deve ter a pesca e a utilização como cultivo proibido (ICMSF, 2002).

VANDENBERGHE (2003) relatou que os Vibrios são os microrganismos mais importantes na aquicultura, devido principalmente a capacidade de estes infectarem organismos marinhos como crustáceos, várias espécies de peixes e moluscos. Algumas espécies de *Vibrio* sp, como o *Vibrio alginolyticus* e *Vibrio fluvialis* são caracterizadas como microrganismos naturais de meios marinhos e camarões (HOSSEINI, 2003).

O *Vibrio vulnificus* é um patógeno de origem marinha, com potencial invasor, podendo ser letal. Tem sido relacionado com feridas infeccionadas e responsável por incontáveis casos de gastroenterites e septicemia primária. Sua frequência em organismos marinhos é considerada alta, principalmente em moluscos (NASCIMENTO, 2001).

HANNINEN (1996) e colaboradores constataram que espécies de *Aeromonas* spp. isoladas de produtos marinhos estariam relacionadas com sintomas de diarreias em humanos.

PEREIRA, *et al.*, 2006 avaliou a qualidade microbiológica de ostras da espécie *Crassostrea gigas* cultivadas e comercializadas na região litorânea de Florianópolis, através da contagem de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, *Escherichia coli* e Estafilococos coagulase positiva e da pesquisa de *Salmonella* sp, *Vibrio cholerae* e *Vibrio parahaemolyticus*. Foram analisadas 90 (noventa) amostras das quais 45 foram coletadas em estabelecimentos comerciais destinados à venda de frutos do mar e 45 coletadas diretamente do local de cultivo. Todas as análises foram realizadas de acordo com métodos da *American Public Health Association*. *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* e *Salmonella* sp. não foram encontrados em nenhuma das amostras. Apenas uma amostra apresentou 80 UFC/g de Estafilococos coagulase positiva, as demais amostras apresentaram <10 UFC/g. Com o resultado das contagens de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, evidenciou contaminação tanto no local de cultivo quanto no local de venda. *Escherichia coli* foi encontrada em 4 (9 %) das amostras provenientes do local de cultivo e em 16 (35,5 %) amostras coletadas nos estabelecimentos comerciais.

A pesquisa de coliformes a 45°C e *Escherichia coli* fornece com maior segurança, informações sobre suas condições higiênico-sanitárias e indicam a presença de enterobactérias possivelmente patogênicas (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

A Comissão do CODEX ALIMENTARIUS dispõe de uma revisão do Código de Práticas para Produtos Pesqueiros que inclui os produtos da aquicultura. O texto recomenda uma atenção especial no controle de agentes patogênicos biológicos, como as bactérias (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio* spp.) e parasitas (*Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis*

spp.), contaminantes químicos (metais pesados, pesticidas, reagentes químicos industriais) e resíduos de medicamentos veterinários (antibióticos, parasiticidas).

2.3 Moluscos Bivalves

Os moluscos bivalves não possuem esqueleto interno e têm o corpo contido em uma concha formada por duas partes iguais, as valvas, as quais são unidas medianamente por uma estrutura conhecida como ligamento e contém delicadas linhas de crescimento. O músculo adutor une as duas conchas 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).

São filtradores, alimentam-se de materiais orgânicos e inorgânicos, fitoplâncton, partículas em suspensão presentes na água e microrganismos através de filtração branquial. Os cílios branquiais produzem uma corrente de água até o interior do animal, enviando as partículas em suspensão até os filamentos branquiais, onde são retidas e levadas por batimentos ciliares até os palpos labiais, onde ocorre uma seleção, tanto químico quanto por tamanho (RUPP, 1999; FURLAN, 2004).

Por serem animais filtradores, os bivalves são particularmente sensíveis à qualidade de água do seu ambiente, podem reter e concentrar toxinas, poluentes químicos e biológicos em seus tecidos. Pautados em tais características, faz-se necessário acompanhar continuamente a possibilidade de estarem contaminados e o nível de contaminação presente. Alguns contaminantes, como é o caso dos metais pesados, são organo-depositários, podem biomagnificar, quando presentes na água, no *fitoplâncton*, nos animais e finalmente no homem (TURECK e OLIVEIRA, 2003).

Moluscos produzidos em áreas livres de poluição, manuseados de maneira adequada e provenientes de áreas onde a água tem sua qualidade monitorada são muito seguros para consumo por qualquer pessoa, além de ser um alimento extremamente saudável. Os bivalves possuem menos calorias que a maior parte das carnes conhecidas, incluindo a maioria dos peixes, e são importantes fontes de ácidos graxos do tipo ômega-3, que tem efeitos benéficos na prevenção de doenças cardiovasculares (EPAGRI, 2009).

Os moluscos são ecologicamente importantes por possuírem a capacidade de filtrarem grandes volumes de água, removendo assim, partículas e poluentes. A capacidade filtrante da ostra pode variar de 2 a 5 litros de água por hora e cerca de 100 litros por dia (COELHO, 2001).

Segundo o Laboratório de Cultivo de Moluscos Marinhos (LCMM, 2009), as ostras *Crassostrea gigas* têm limite de tolerância de salinidade e temperatura. Os melhores desempenhos são em salinidades de 18 – 32‰, podendo seu cultivo ser realizado em salinidade superior ou inferior, porém seu crescimento em altura é prejudicado. A ostra é uma espécie de clima temperado. Em águas do litoral catarinense, a temperatura média encontrada fica em torno de 25°C, porém quando a temperatura está mais alta, as ostras parecem interromper o crescimento.

Na figura 2, apresenta-se um organograma das etapas do cultivo e processamento de moluscos bivalves. Destaca-se neste organograma, os órgãos governamentais responsáveis pelo setor primário, processamento e comercialização.

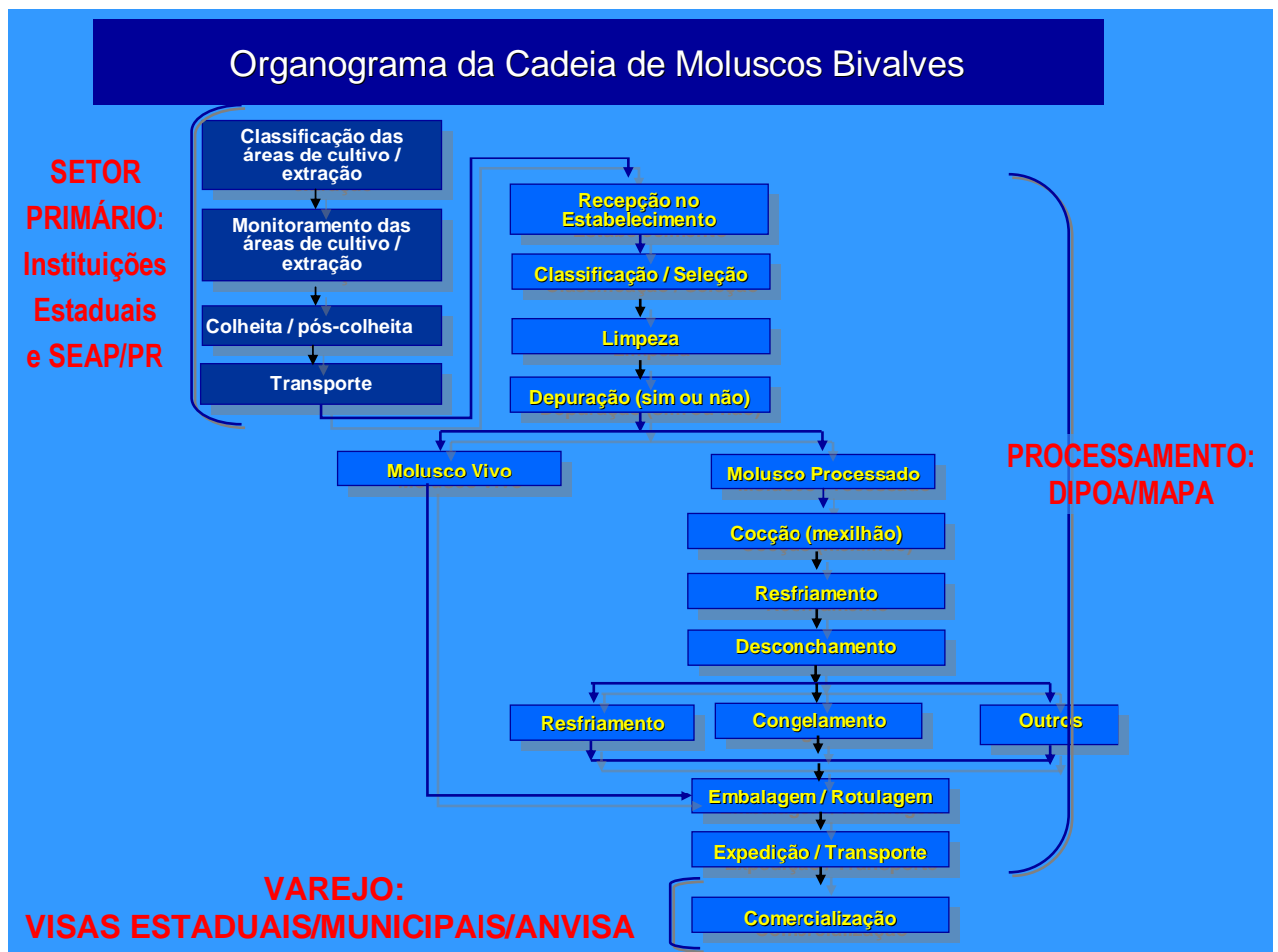


Figura 2. Organograma da Cadeia Produtiva de Moluscos Bivalves.

Fonte: MPA.

2.4 Parâmetros oceanográficos das áreas de cultivo

Junto à costa, há ambientes onde a salinidade varia diariamente com valores que vão de zero a 35‰ como em desembocaduras de rios, estuários, mangues e lagoas costeiras. Existem também locais com salinidade mais estável, como baías e mar aberto com pouquíssimas variações, devido a isto a importância da seleção da área de implantação do cultivo de moluscos bivalves, já que este parâmetro tem influência direta no seu crescimento (POLI, 2004).

Segundo a Companhia Tecnológica de Saneamento Ambiental - CETESB (2009), variações de temperatura são parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo, profundidade e influencia diretamente no metabolismo destes organismos.

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também o efeito indireto é muito importante podendo, em determinadas condições de pH contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes.

Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais através da Resolução CONAMA nº 357/05, a qual estabelece que o pH esteja entre 6,5 e 8,5, não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidades (BRASIL, 2005).

A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, e esta redução se dá por absorção e espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, etc. A turbidez é influenciada pelas partículas em suspensão, como as microalgas; a baixa concentração dessas microalgas na água, além de resultar numa baixa turbidez, aumenta a capacidade de filtração de bivalves (SOLIC *et al.*, 1999).

Ainda como item a ser monitorado, GALVÃO (2004), cita as chuvas, que interfere no índice de qualidade microbiológica da água, pois estas têm capacidade de arrastar esgotos e resíduos sólidos para os cursos d'água, que por sua vez, afluem para o mar.

2.5 Florações de Algas Nocivas ou Maré Vermelha

As microalgas são organismos fotossintéticos importantes para os ecossistemas aquáticos, uma vez que participam da manutenção do equilíbrio desses ambientes através dos ciclos biogeoquímicos. Representam ainda, a base da cadeia trófica, servindo de alimento para uma série de organismos aquáticos, no entanto, a proliferação de certas algas pode tornar-se um grave problema de saúde pública, sendo algumas espécies nocivas ao homem ou ao meio ambiente (ALGAS, 2004).

Nos últimos anos, a atenção das autoridades e cientistas ao problema das microalgas nocivas aumentou consideravelmente, visto a expansão da incidência de casos em todo o mundo. Os fatores que podem estar contribuindo para esta situação incluem:

- a) Aumento do lançamento irregular de esgoto doméstico industrial e de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde sem tratamento prévio diretamente para o mar;
- b) Aumento da quantidade de lixo doméstico, comercial, industrial e hospitalar lançado ao mar e regiões estuarinas;
- c) eutrofização dos ecossistemas costeiros;
- c) alterações das condições padrões climáticas, especialmente a temperatura global;
- d) transporte de cistos em águas de lastro de navios ou translocação de estoque de organismos para fins de aquicultura;
- e) Alteração da salinidade das águas do mar;
- f) Influência dos fenômenos *El Nino* e *La nina* (PMF, 2009 & JONSSON, 2009).

A Floração de Algas Nocivas (FAN) ou do inglês, *Harmful Algal Blooms* (HAB), ou ainda, Maré Vermelha é um fenômeno natural que provoca manchas de coloração escura na água do mar. As manchas são causadas pelo crescimento excessivo de algas microscópicas presentes no plâncton marinho, num processo chamado de floração. Dependendo da espécie de alga, a mancha pode adquirir coloração vermelha, marrom, laranja, roxa ou amarela.

As FANs são conhecidas por seu forte impacto ecológico em ambientes costeiros, assim como econômico na pesca e aquicultura. Os episódios vêm aumentando de forma recorrente em ambientes marinhos, a nível mundial e, com elas, aumenta também a ocorrência

de bivalves contaminados pelas suas toxinas. Como consequência, o consumo de moluscos contaminados vem acarretar diferentes síndromes de toxinfecções alimentares em humanos, conhecidas pelas siglas ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*); DSP (*Diarrhetic Shellfish Poisoning*) e PSP (*Paralytic Shellfish Poisoning*) (PROENÇA, *et al.*, 1999; PROENÇA, *et al.* 1998; PROENÇA, 2002).

Importante ressaltar que das mais de 5000 espécies de microalgas conhecidas, somente cerca de 300 podem ocorrer, por vezes, em número tão elevado que alteram a cor da água, enquanto que apenas cerca de 40 têm a capacidade de produzir toxinas potentes que poderão entrar na cadeia alimentar humana (IPIMAR, 2009).

No litoral de Santa Catarina as FANs estão sendo monitoradas através das seguintes toxinas: ASP (*Amnesic Shellfish Poison*), DSP (*Diarrhetic Shellfish Poison*) e PSP (*Paralytic Shellfish Poison*). As análises destas toxinas são realizadas pelo Laboratório de Estudos sobre Algas Tóxicas, da Univali. Os pontos de coleta e monitoramento abrangem praticamente todos os locais de cultivo de moluscos bivalves no estado (Figura 3).

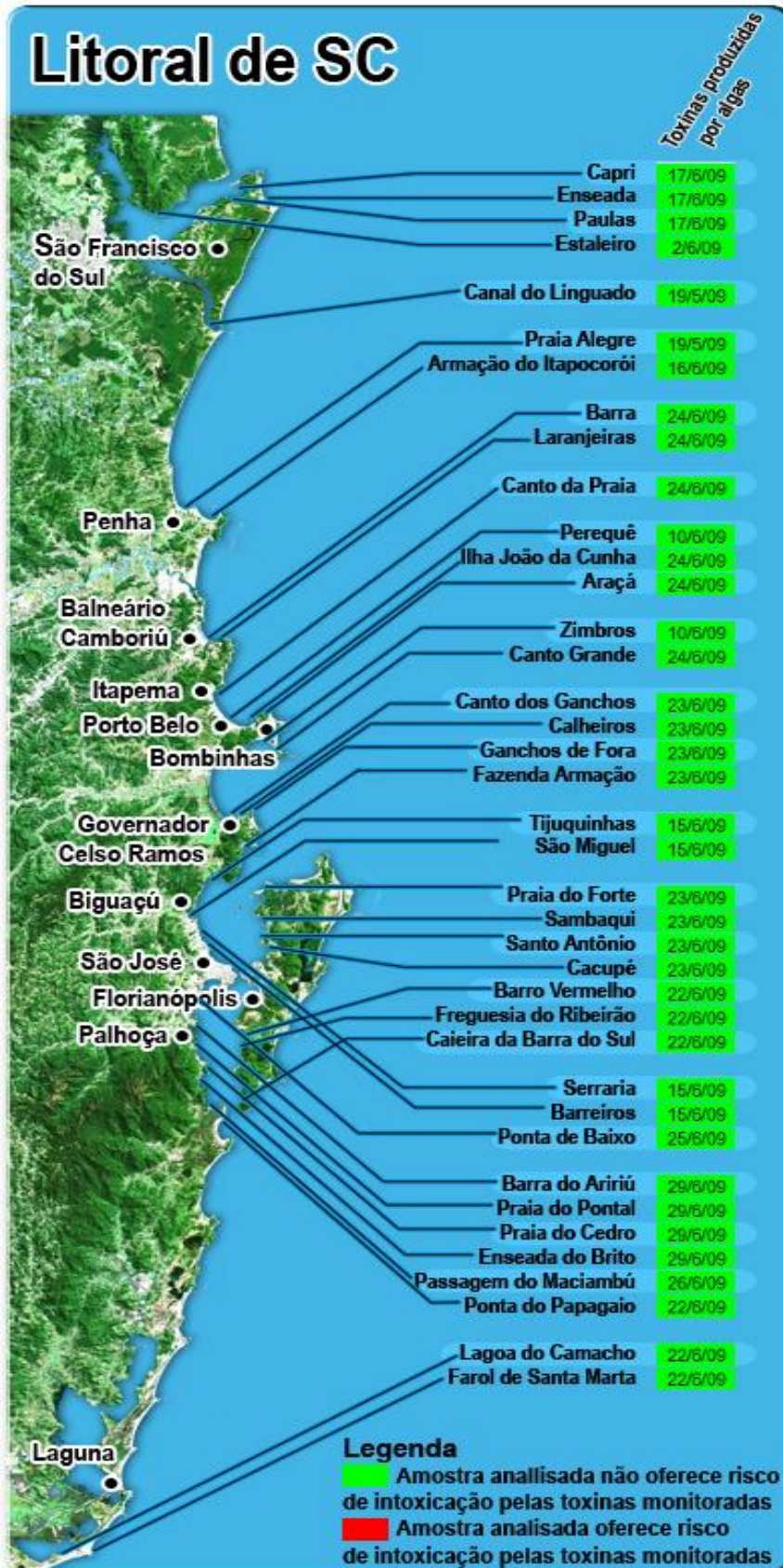


Figura 3. Pontos do Programa de Monitoramento da FAN em SC.

Fonte: EPAGRI (<http://pecmb.wordpress.com/o-monitoramento/>)

2.5.1 Biotoxinas

No Brasil ainda se conhece pouco sobre este problema, no entanto, sabe-se que diferentes toxinas produzidas por microalgas podem ser acumuladas em mexilhões que crescem em nosso litoral e representam, portanto, um perigo potencial. As principais biotoxinas são:

Toxinas diarréicas (DSP): Como o nome diz, as toxinas diarréicas afetam o sistema digestivo, porém, não se limitam a isto. Causam dor de cabeça, náusea, vômito e, em casos de exposição prolongada, estão relacionadas à incidência de câncer no sistema digestivo. Os organismos produtores de DSP são algumas espécies de dinoflagelados dos gêneros *Prorocentrum* e *Dinophysis* (espécie *acuminata* ilustrada na Figura 4).

Toxinas amnésicas (ASP): As toxinas amnésicas atuam no mesmo sítio do ácido glutâmico, um mediador químico encontrado no cérebro. A exposição à baixa concentração provoca náusea, vômito e dor de cabeça. Em casos agudos de intoxicação, pode ocorrer a perda da memória recente, inclusive levando a morte de pessoas. Os organismos produtores de ASP são algumas espécies de diatomáceas do gênero *Pseudo-nitzschia* (Figura 5).

Toxinas paralisantes (PSP): As toxinas paralisantes, por sua ação por vezes fulminante, são as mais conhecidas. Essas toxinas bloqueiam canais de sódio nas células e impedem a transmissão de impulsos nos músculos de seres humanos e outros vertebrados. Pequenas quantidades podem causar a perda de sensibilidade na ponta dos dedos e da língua. Em casos extremos, causam a parada respiratória levando à morte da pessoa. Os organismos produtores de PSP são algumas espécies de dinoflagelados, principalmente dos gêneros *Alexandrium* e *Gymnodinium* (espécie *catenatum* ilustrada na Figura 6) (GARCIA, *et al.*, 1995).



Figura 4. Imagem microscópica da microalga *Dinophysis acuminata*.

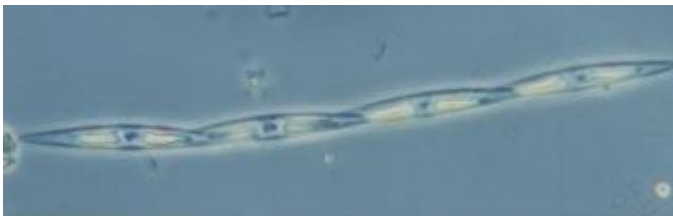


Figura 5. Imagem microscópica da microalga *Pseudonitzschia* spp.



Figura 6. Imagem microscópica da microalga *Gymnodinium catenatum*.

Com o surgimento de uma aquicultura de moluscos bivalves expressiva no litoral de Santa Catarina, no início da década de 1990, estudos focando algas nocivas se iniciaram na região. Talvez não tão surpreendentemente, várias toxinas foram encontradas tanto em moluscos cultivados, como na água. Na figura 3, apresentamos os locais em que foram relatados episódios de FAN.

Entre as biotoxinas encontradas, o ácido ocadaico, goniautoxinas e ácido domóico foram detectados. As toxinas encontradas foram associadas à ocorrência de diversas espécies toxigênicas, como *Dinophysis acuminata*, *D. acuta*, *Gymnodinium catenatum*, *Pseudonitzschia* sp entre outros. Ficotoxinas também foram encontradas em outras regiões costeiras do país. Na lagoa dos Patos, no litoral do Rio Grande do Sul, existem registros da ocorrência de toxinas produzidas por cianobactérias, como microcistinas e anatoxina. Da mesma forma, cianotoxinas foram também identificadas em lagoas costeiras do Rio de Janeiro. Já no litoral de São Paulo, existem registros da ocorrência de saxitoxina e neosaxitoxina. Recentemente, uma floração da rafidofita *Heterosigma akashivo* esteve associada à mortandade massiva de peixes na Baía de Paranaguá e contaminação de ostras no litoral do Paraná. Este panorama mostra que o litoral brasileiro diferente do que se acreditava até pouco tempo atrás, além de apresentar florações de algas, apresenta ainda a ocorrência de diferentes tipos de toxinas (SBFIC, 2009; UNIVALI, 2009; YUNES, 1997).

2.6 Gestão da qualidade no cultivo de moluscos bivalves

A implantação de boas práticas em diferentes sistemas produtivos, enfocadas a garantir a inocuidade dos alimentos, já está sendo uma realidade no que se refere à aquíicultura, já que diferentes organizações nacionais e internacionais continuam recomendando e fomentando esta forma de prevenção de riscos em todas as fases da produção de alimentos (MARTINEZ & RODRIGUEZ, 2003).

Segundo CARVALHO (2005), o *Codex Alimentarius* define as Boas Práticas de Aquíicultura 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.

As boas práticas aquícolas representam mais um componente do controle de qualidade das empresas para a produção de alimentos seguros para o consumidor (CARVALHO, 2005).

Em se tratando de bivalves e outras espécies de pescados, dá-se ênfase à qualidade da água, pois a classificação desta é fundamental para garantir a sanidade microbiológica do molusco, e monitorando as águas, os órgãos competentes poderão definir qual o local recomendado para a colheita e cultivo de bivalves (GARCIA, 2005).

O cultivo de bivalves deve ser apenas autorizado nas zonas onde não desembocam diretamente esgotos. Para tal, é necessário conhecer a geografia local, as correntes marinhas e o modo como os esgotos são tratados e descarregados localmente (HUSS, 1997).

Em Santa Catarina, estudos desenvolvidos desde 1992 pela EPAGRI em parceria com a Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina - FATMA, levantando dados de poluição por coliformes a 45°C nos municípios onde naquela época já eram cultivados mariscos, de São Francisco do Sul até Palhoça, enfatizam que a escolha do local de cultivo é fundamental não apenas para o seu desenvolvimento, mas também para a qualidade sanitária dos produtos cultivados (LENOCH, 2003).

3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PLANO

O planejamento para este trabalho foi baseado na experiência vivenciada pela autora como membro do CNCMB, representante da ANVISA. Foram utilizadas literaturas técnicas e científicas, artigos, relatórios nacionais e internacionais sobre maricultura e algas marinhas produtoras de biotoxinas publicados em Órgãos governamentais e privados do setor, bem como materiais atualizados retirados de páginas da *internet*.

Importante ressaltar que este Projeto de intervenção foi desenvolvido e relatado pela autora a partir de reuniões e sugestões dos participantes do CNCMB como uma proposta ao PNCMB. O PNCMB ainda não possui publicações e o PECMB do Estado de Santa Catarina, iniciado em março de 2009 têm publicações diárias no endereço eletrônico <http://pecmb.wordpress.com/> detalhando a situação dos moluscos em relação ao risco de intoxicação por algas, nos pontos monitorados pelo projeto.

O CNCMB é coordenado pela MPA e composto por representantes do MAPA, ANVISA, SVS/MS e IBAMA.

4 ANÁLISE DO PROBLEMA

Os moluscos bivalves são muito apreciados como alimento, porém seu consumo ainda é pequeno em Santa Catarina e no Brasil em comparação com a grande produção e exportação do estado catarinense. Um dos motivos deste baixo consumo deve-se ao fato que este alimento pode veicular doenças causadas devido ao cultivo de ostras e mariscos em locais inapropriados e sem o monitoramento das águas.

Nos últimos anos, este alimento esteve envolvido em alguns surtos relatados no litoral sul e norte de Santa Catarina e na região da Grande Florianópolis, propagando a idéia na mídia de que todo molusco bivalve produzido no Estado estava contaminado com biotoxinas.

Em vista da importância dos surtos na região, casos de ingestão de moluscos bivalves contaminados pelas biotoxinas passaram a ser notificados como uma nova doença transmitida por alimentos – DTA pela Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina através do Sistema de Agravos de Notificação - SINAN. Uma das principais causas destes surtos deve-se a um fenômeno natural que ocorre devido à sazonalidade das marés, chamado de Floração de Algas Nocivas - FAN ou Maré Vermelha. Para se evitar a contaminação destes organismos que dependem diretamente do meio em que são cultivados, visto seu sistema de alimentação via filtração das águas, é necessário o amplo conhecimento e monitoramento das áreas aquícolas.

A cada FAN, o mesmo problema: contaminação dos moluscos bivalves por biotoxinas. Visto a abrangência que pode atingir o consumo, um novo problema de saúde pública a ser resolvido, considerando-se ainda a falta de planejamento e articulação do governo e produtores, com a exceção do Estado de Santa Catarina, onde as três esferas de governo e produtores iniciaram a articulação para a condução do PECMB.

Outro grande problema é que o produto, comercializado no varejo em estabelecimentos de todo o Brasil, não possui rastreabilidade de lotes, e muitas vezes comerciantes misturam moluscos de diferentes origens. Assim, moluscos adequados ao consumo e produzidos em locais próprios ao cultivo são misturados a produtos impróprios ao consumo. Ainda relacionado à rastreabilidade, pode-se citar outro grande entrave, o conflito entre a atuação do governo e os comerciantes. Com o intuito de proteger a saúde da população, a Vigilância Sanitária local num ato visto por muitos como injusto e conflitante é

obrigada a recolher e inutilizar todos os moluscos bivalves expostos à venda quando publicadas as Portarias de interdição da colheita/proibição da venda de bivalves. Ressalta-se que o problema não é a atuação da Vigilância Sanitária, e sim a falta de rastreabilidade dos moluscos, que obriga a inutilização de todos os produtos sem nota fiscal e comprovação de origem, ou seja, praticamente todo o comércio varejista de bivalves.

Para a resolução deste problema, cabe mencionar que o MPA com o apoio técnico da FAO/ONU, desenvolveu um sistema de rastreabilidade dos lotes que já se encontra em fase de testes e deverá ser implantado de forma definitiva ao logo dos próximos anos, primeiramente em Santa Catarina e posteriormente expandido para os outros estados à medida que estes implementarem o PEMCB. Tal sistema de rastreabilidade evitará o recolhimento e inutilização de lotes do produto de forma generalizada devido à desinformação sobre sua origem.

As Portarias de interdição da colheita/proibição da venda de bivalves são publicadas pelo CNCMB. Estas Portarias têm como base o monitoramento periódico da qualidade da água e dos moluscos bivalves produzidos no litoral de Santa Catarina realizado pelos: Laboratório de Microbiologia do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina – LABCAL/CCA/UFSC e Laboratório de Algas Nocivas da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. O monitoramento tem por objetivo caracterizar a situação sanitária das áreas onde existem cultivos de bivalves no estado, e caso identificado a FAN e biotoxinas nos bivalves, a interdição e proibição da venda após ato legislativo. Há a previsão da publicação das áreas interdidas para cultivo através do portal do PNCMB de forma mais ágil e com maior publicidade à restrição. O mesmo portal deverá informar notícias de interesse à gestores e produtores; catadores e consumidores de moluscos.

A saber: estas biotoxinas são termorresistentes e o cozimento não elimina a contaminação. Quando presentes na carne dos moluscos e assim consumidos, podem causar intoxicações alimentares com sintomas típicos: náuseas, vômitos, diarreias, cólicas, mal estar, cefaléia, febre, tontura e dependendo da biotoxina, paralisia de membros e amnésia.

Outra questão a ser resolvida especificamente pelo MAPA e ANVISA, é o fato de não haver uma legislação brasileira específica regulamentando a presença de biotoxinas em bivalves ou outros produtos marinhos, sendo necessária a utilização de limites estabelecidos

internacionalmente – inadequado - do ponto de vista geográfico, climático, ambiental e de salinidade dos mares.

Tendo em vista as fragilidades destacadas na cadeia produtiva dos moluscos bivalves; a produção de moluscos impróprios para consumo em locais clandestinos; a característica do molusco de ser um filtrador dependente das águas de cultivo (acúmulo de biotoxinas); o manejo e transporte inadequado, acarretando em abuso de tempo e temperatura tanto na produção como na comercialização e o risco sanitário inerente visto o conjunto de causas, é que se faz necessário um plano de ação para o controle deste problema de Saúde Pública.

5 DESENHO DO PLANO

Seguindo a linha de ação do PNCMB, pode-se descrever as seguintes etapas para a colocação do Plano em prática:

- I – Classificação e monitoramento das áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves.
- II – Implantação das Boas Práticas em todas as etapas da cadeia produtiva de moluscos bivalves: cultivo, colheita, depuração, trânsito de moluscos bivalves vivos, transporte, processamento industrial e comercialização.
- III – Monitoramento higiênico-sanitário da carne de moluscos bivalves.
- IV – Vigilância e Controle dos agravos à saúde causados pelo consumo de moluscos bivalves contaminados.
- V – Execução de Planos de Contingência para ocorrências de biotoxinas marinhas e de outras emergências causadas pela contaminação dos moluscos bivalves.

5.1 Classificação e monitoramento das áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves

Para realizar o monitoramento periódico das áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves, da qualidade da água e dos moluscos bivalves, é necessário:

- Na água
 - controle dos parâmetros oceanográficos (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, nutrientes dissolvidos e particulados, DBO);
 - análises de concentração de microalgas nas águas através dos diversos mecanismos de controle estabelecido pelas agências internacionais como o Programa de Florações de Algas Nocivas da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (<http://www.ioc-unesco.org/hab/>);
 - análises de metais pesados, na fase particulada e na fase dissolvida, acompanhando ciclos de maré;
 - avaliação da concentração de metais pesados com métodos multi-elementares para uma variedade de elementos, inclusive aqueles que não são tóxicos (CORTES, 2009);
- Nos moluscos
 - análises laboratoriais para identificação de microrganismos (bactérias e vírus);
 - análises da presença de biotoxinas por cromatografia de camada delgada (TLC), cromatografia líquido/gás (GC) e cromatografia líquida de alta pressão (HPLC) – métodos oficiais baseados na AOAC.

Neste monitoramento é possível caracterizar a situação sanitária das áreas onde existem cultivos de bivalves e classificá-la conforme Resolução CONAMA 357/2005, que regulamenta a qualidade das águas de cultivos de moluscos em aptas ou não. E com os resultados das análises de moluscos bivalves, têm-se ainda uma indicação da qualidade sanitária daqueles locais monitorados. Importante ressaltar que não há como prever os episódios de FAN. Somente monitorar e impedir a colheita quando os laudos positivos atestarem o risco ao consumidor.

5.1.1 Pontos de coleta e metodologia de amostragem

Deve-se desenvolver um plano de amostragem, definindo-se a frequência das coletas, e o cruzamento de dados dos parâmetros oceanográficos, visto que, as variáveis ambientais também podem ser consideradas para a previsão das FANs.

As amostras de água e moluscos devem ser enviadas para análises em laboratórios de Saúde Pública, ou ainda laboratórios acreditados pelo MAPA ou Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, com capacidade analítica para as mesmas. A contagem de algas de espécies nocivas é realizada na água como uma triagem, visto que a identificação destas algas na água em quantidades significativas é uma confirmação para a realização da análise de biotoxinas nos moluscos coletados.

As toxinas devem ser analisadas de acordo com metodologias oficiais de detecção. As principais toxinas que devem ser monitoradas são: ASP (*Amnesic Shellfish Poison*), DSP (*Diarrhetic Shellfish Poison*) e PSP (*Paralytic Shellfish Poison*) baseado nos métodos oficiais da AOAC, 2000.

Os resultados devem ser divulgados na mídia pelo órgão governamental que coordena o Comitê. Quando avaliado que as toxinas presentes nos moluscos bivalves estão em concentrações acima dos limites estabelecidos, deve-se interditar a coleta nos pontos de risco e suspender a comercialização dos moluscos provenientes daquele local. O fechamento e proibição de cultivo em áreas classificadas como de risco, alta incidência e concentração de microalgas deve ser considerada pelas autoridades.

Para o sucesso destas ações, é essencial o comprometimento e integração de todos os órgãos que compõe o Comitê Estadual.

5.1.2 Descentralização do CNCMB

A descentralização do Comitê Nacional para Comitês Estaduais é necessária pela logística das ações e com vistas à melhor efetividade do Programa. O Comitê Estadual é composto pelo Órgão governamental congênere que possui assento no CNCMB e realizará no estado um trabalho local com a mesma política do Comitê Nacional. Para a formação, cada entidade federal deve contatar e apoiar o Órgão governamental congênere responsável no Estado dependendo do organograma em que o Órgão se encontra.

Assim, o MAPA além de descentralizar suas ações para a Secretaria Estadual de Agricultura, também participa com representantes da SFA/MAPA no Comitê Estadual. A ANVISA contata e apóia as Vigilâncias Sanitárias Estaduais e Municipais e a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde participa e apóia a Secretaria de Vigilância Epidemiológica Estadual. A MPA participa com representantes destes no local es Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e/ou o órgão fiscalizador da área como a FATMA em Santa Catarina.

5.2 Implantação das Boas Práticas em todas as etapas da cadeia produtiva de moluscos bivalves: cultivo, colheita, depuração, trânsito de moluscos bivalves vivos, transporte, processamento industrial e comercialização.

A fiscalização das Boas Práticas de cultivo e manipulação (colheita e transporte), bem como a depuração natural, é de competência do MPA. Cabe ao MAPA o controle e inspeção sanitária dos moluscos bivalves no processamento industrial e na depuração controlada. A fiscalização do MAPA só é possível em locais que possuam SIF – Serviço de Inspeção Federal, ou seja, o Registro de Inspeção Federal. Como esta não é a realidade da maioria dos produtores de moluscos bivalves, somente de grandes empresas de processamento de pescados, há uma lacuna entre a produção, a legislação e o Órgão fiscalizador.

Uma solução viável seria o cadastramento de todos os maricultores no Serviço de Inspeção Estadual ou Municipal de Agricultura. Assim, estes seriam normatizados e fiscalizados pela legislação estadual ou municipal para o cultivo e manipulação de bivalves.

A fiscalização da comercialização do produto no varejo (supermercados, feiras, peixarias, armazéns, restaurantes e bares) é de responsabilidade da Vigilância Sanitária Municipal ou Estadual. Não há uma legislação sanitária federal específica para a

comercialização de bivalves, no entanto, a Resolução RDC ANVISA/MS n° 216/04 – que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, contempla a comercialização de alimentos em geral em serviços de alimentação.

5.3 Monitoramento higiênico-sanitário da carne de moluscos bivalves

O monitoramento higiênico-sanitário da carne de moluscos bivalves pode ser realizado no âmbito do PECMB com o apoio dos produtores locais com o intuito de informar à população a qualidade do produto. Assim, ambas as partes seriam favorecidas, a população, por ter ciência e comprovação da qualidade do produto e os produtores por ter marketing e informação a seu favor.

Importante ressaltar que a coleta de amostras e as análises dos produtos devem ser realizadas pela autoridade sanitária estadual ou municipal, participante do PECMB e coletadas no varejo, como efetuada em Programas de Monitoramento de Alimentos coordenados pela ANVISA.

5.3.1 Regulamentação

Para o monitoramento microbiológico da carne dos moluscos bivalves deve ser utilizada a Resolução RDC ANVISA/MS n° 12/01 – que dispõe o Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Para as biotoxinas, não há regulamentação, sendo necessária a regulamentação premente de limites de biotoxinas em alimentos e moluscos bivalves.

Atualmente, os monitoramentos realizados pelo Laboratório da Univali/SC com o apoio da EPAGRI/SC utilizam os limites determinados pela União Européia:

- Toxinas paralisantes de crustáceos e moluscos (PSP) 80 mg/100 g;
- Não produzirem reação positiva quanto à presença de toxinas diarréicas (DSP);
- O teor de ASP nos moluscos não deve exceder 2000 mg de ácido domóico/100 g.

Está prevista a publicação de uma legislação normativa com o objetivo de abarcar todas as considerações sobre o controle higiênico sanitário de moluscos bivalves, inclusive parâmetros para classificação de áreas de cultivo e qualidade de moluscos bivalves.

5.4 Vigilância e Controle dos agravos à saúde causados pelo consumo de moluscos bivalves contaminados

A Vigilância epidemiológica estadual e municipal é a responsável por realizar o controle de DTAs - doenças transmitidas por alimentos. Casos que não sejam efetivamente atendidos pelas Unidades de Saúde, devem ser notificados e informados à Vigilância Epidemiológica com o apoio da imprensa.

A Vigilância e Controle dos agravos à saúde é uma das mais importantes do Programa visto que a diminuição de casos de DTA pela ingestão de moluscos bivalves é um parâmetro que demonstra o sucesso do Programa.

5.5 Execuções de Planos de Contingência para ocorrências de biotoxinas marinhas e de outras emergências causadas pela contaminação dos moluscos bivalves

Os Planos de Contingência são desencadeados a partir de um laudo técnico oficial atestando a presença de algas nocivas em concentrações perigosas e resultados positivos para bioensaios com camundongos. A agilidade da tomada de decisões e a informação aos produtores e à população são fatores determinantes para se evitar surtos de DTAs por ingestão de moluscos bivalves. As intervenções devem ser avaliadas pelos técnicos, pois muitas vezes ostras e mariscos, que são os bivalves mais consumidos, não são atingidos e contaminados pelas FANs e biotoxinas marinhas.

A ação de intervenção da coleta de bivalves e suspensão da comercialização deve ser desencadeada somente após laudo técnico oficial, com a publicação em Diário Oficial da Resolução/ Portaria de intervenção da coleta de bivalves e suspensão da comercialização, conforme o determinado na Portaria de instituição do Comitê.

6 SISTEMA DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO

A instituição de programas de monitoramento da qualidade da água e dos cultivos é uma ação necessária e viável, fazendo parte de uma proposta de gestão para incrementar a competitividade de mercados, internos e externos, cada vez mais exigentes. Assim, espera-se que a maricultura assuma importância econômica expressiva, arrematando trabalhadores, gerando renda e divisas como na economia de outros países: China, Índia, Vietnã, Tailândia.

Neste trabalho, destaca-se que foi realizada uma avaliação de risco para os episódios de FAN, abrangendo todas as etapas como: análise, gerenciamento e comunicação do risco.

- a) Análise do risco: como apresentado no desenvolvimento deste trabalho, atualmente a realidade é crítica e o problema evidente, sendo necessária a intervenção do governo.
- b) Gerenciamento do risco: cabe aos órgãos governamentais que compõem o CNCMB a gestão e solução do problema em conjunto com os órgãos congêneres estaduais e municipais.
- c) Comunicação do risco: a comunicação do risco é um ponto sensível em momentos de crise que deve ser gerenciado. As autoridades responsáveis pelo setor devem gerir o fluxo de informações consistentes para o público (que tem direito à informação sobre a qualidade do produto) e assim evitar as informações não comprovadas e inconsistentes. O repasse de informações incongruentes e desencontradas ao público é extremamente prejudicial ao setor, podendo gerar impactos comerciais desfavoráveis em longo prazo. Cabe ressaltar que no PECMB estão previstas ações de orientação e conscientização dos consumidores, sobre os riscos que estão expostos ao consumirem moluscos que não tenham rastreabilidade e controle sanitário comprovados.

Outra questão importante está relacionada aos recursos necessários para a colocação em prática do Programa. É indispensável que o governo estadual fomente e propicie recursos financeiros para que os Estados instituem o PECMB. Ressalta-se, que os monitoramentos e análises laboratoriais descritas requerem investimentos e as universidades, embora sejam públicas, não possuem recursos suficientes para o financiamento.

A efetiva participação e comprometimento dos órgãos governamentais responsáveis pelo setor, e o apoio participativo dos maricultores e outros atores interessados também é um ponto essencial que deve ser exigida para o sucesso do Programa.

Como um exemplo de sucesso, pode-se citar o projeto Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves no Litoral de Santa Catarina. Este projeto iniciou-se em março de 2009 e pretende realizar uma grande investigação sobre a qualidade sanitária de todas as áreas onde

existem cultivos de bivalves em Santa Catarina. O trabalho, pioneiro no Brasil, conta com o apoio do MPA e permitirá classificar as áreas em adequadas e inadequadas ao cultivo de moluscos, no entanto, o governo estadual necessita assumir a manutenção do Programa para dar continuidade às ações do PECMB. Os resultados deste trabalho, dirigido pela EPAGRI, com recursos do MPA e da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Santa Catarina, serão utilizados para estruturar o Programa Estadual de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves que assegurará que todos os moluscos comercializados em Santa Catarina sejam provenientes de áreas comprovadamente seguras.

Cabe citar ainda, parcerias de cooperação internacional em perspectivas a médio prazo, como o Projeto *Sustainable Shellfish Aquaculture in South America – SSALSA*, que envolve instituições de ensino da Itália, Espanha e Reino Unido, para em conjunto com o MPA, EPAGRI e a Federação das Empresas de Aquicultura – FEAQ, realizar um minucioso levantamento sanitário da orla e classificação das áreas da Baía Sul de Florianópolis, com o objetivo de habilitar empresas de maricultura desta região a exportar para a Europa. O projeto treinará agentes estaduais não só de Santa Catarina, mas de outros estados costeiros, para conduzir estes levantamentos sanitários.

7 CRONOGRAMA E ORÇAMENTO*

Atividades	Ano/trimestre											
	1				2				3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 – Classificação e monitoramento das áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves	x	x	x	x								
1.1 - Pontos de coleta e metodologia de amostragem	x	x	x	x								
1.2 - Descentralização do CNCMB	x	x	x	x	x	x	x	x				
2 - Implantação das Boas Práticas em todas as etapas da cadeia produtiva de moluscos bivalves: cultivo, colheita, depuração, trânsito de moluscos bivalves vivos, transporte, processamento industrial e comercialização					x	x	x	x	x	x	x	x
3 - Monitoramento higiênico-sanitário da carne de moluscos bivalves									x	x	x	x
3.1 - Regulamentação									x	x	x	x
4 - Vigilância e Controle dos agravos à saúde causados pelo consumo de moluscos bivalves contaminados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5 - Execuções de Planos de Contingência para ocorrências de biotoxinas marinhas e de outras emergências causadas pela contaminação dos moluscos bivalves	Realizado a qualquer momento, se necessário.											

***O orçamento para a realização das atividades é variável com o Estado em que está sendo executado o Programa.**

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGAS: da Economia nos Ambientes Aquáticos a Biorremediação e a Química Analítica. **Química Nova**, Vol. 27, No.1, 2004. p.139-145.

APHA, **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, 4 ed, American Public Health Association, Ed. Washington, D.C. 2001. p.1219.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL. 2000. **17th ed.**, AOAC International, Arlington.

BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; SANTO, M. L. P. E. **Processamento e industrialização de moluscos**. Consulta *on line* disponível em: http://www.acaq.org.br/arquivos/processamento_indust.PDF Acesso em 22/07/09.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357 de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União. Brasília, 18 de março de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Consulta *on line* disponível em: www.setorpesqueiro.com.br/ministerios/ministerio_da_agricultura_e_do_abastecimento/dpa/asp Acesso em 30/07/2009.

BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União. Brasília, DF – 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da União. Brasília, DF - 16 de setembro de 2004.

CARVALHO, R. **Camarões marinhos: gestão de qualidade e rastreabilidade na fazenda**. 1º edição. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. 2005. 51p.

COELHO, C. *et al.* Hepatitis A virus detection in oysters (*Crassostrea gigas*) in Santa Catarina State, Brazil, by reverse transcription-polymerase chain reaction. **Journal of food protection**, v. 66, n.3, 2003. p. 507 - 511.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Variáveis de qualidade das águas.** Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br/agua/rios/variaveis.asp Acesso em 10/09/2009.

CODEX ALIMENTARIUS Disponível em: www.codexalimentarius.net Acesso em: 21/07/2009.

CORTES, M.B.V.; WASSERMAN, J.C.; AVELAR, J.C.L. **Gestão da qualidade sanitária de moluscos bivalves de cultivos da baía da Ilha Grande (Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba).** V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Niterói, RJ, Brasil, 2009.

EMPRESA PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **Síntese informativa da produção de moluscos bivalves comercializados em Santa Catarina.** Disponível em: <http://www.epagri.rct-sc.br/epagri.jsp> Florianópolis, 2009. Acesso em 06/10/09.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO. **State of world fisheries and aquaculture.** Disponível em: <http://www.fao.org/corp/publications/es/> Acesso em: 23/06/2009.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION – FAO. **Assuring food safety and quality – Guidelines to strengthening national food control systems.** Ed. Food and Nutrition, 2003.

FRANCO, B. D. G. M. & LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.

FRAZIER, W. C. & WESTHOFF, D. C. **Microbiología de los alimentos.** 4 ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 465p.

FURLAN, E.F. **Vida útil dos mexilhões *Perna perna* cultivados no litoral norte de São Paulo: aferição dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos.** 2004; 106 f. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de /agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, SP.

GALVÃO, J. A. **Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba, SP.** 2004. 109 f. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de /agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, SP.

GARCIA, V.M.T., ODEBRECHT, C., & RÖRIG, L. Florações nocivas do *plâncton* na costa brasileira. **UNESCO/COI Workshop Report**, n.101, 1995. p. 9-14.

GARCIA, A. N. **Contagem microbiológica na área de cultivo de moluscos bivalves de Anchieta (Espírito Santo, Brasil).** 2005. 68 f. Monografia do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade do Espírito Santo, Vitória – ES.

HANNINEN, M.L.; OIVANEN, P.; HIRVELA-KOSKI, V. *Aeromonas* species in fish, fish-eggs, shrimp and freshwater. **International Journal of Food Microbiology**, vol. 34, 1997.p. 17 – 26.

HOSSEINI, H.; CHERAGHALI, M. A.; *et al.* Incidence of *Vibrio* spp. In shrimp caught off the south coast of Iran. **Food Control**, 2003.

HUSS, H. H.; REILLY, A. & EMBAREK, K. B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**, vol. 11, 2000. p. 149 – 156.

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

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR DE PORTUGAL – IPIMAR. Biotoxinas marinhas em bivalves. **Ipimar Divulgação**, Paulo Vale, no. 26, nov, 2002. Disponível em: <http://ipimar-iniap.ipimar.pt/servicos/biblioteca/edicoes/ipimar-divulgacao/Folheto26.pdf> Acesso em: 22/07/2009.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS – ICMSF. **Guia simplificado para a compreensão e uso de Objetivos de Inocuidade de Alimentos (FSO) e Objetivos de Desempenho (PO)** 2006. Disponível em: <http://www.icmsf.iit.edu/pdf/FSO%20Objectives/GuiaSimplificadoPO.pdf> Acesso em 02/09/2009.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS – ICMSF. **Microrganisms in Foods 7**. Microbiological Testing in Food Safety Management. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York, USA, 2002.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6 edição. Editora Artmed, 2005. 711p.

JONSSON C. M. , CASTRO, V. L. **Bioindicadores e biomarcadores de Agroquímicos no contexto da relação saúde-ambiente**. Disponível em: www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Jonsson_Castro_biomarcadoresIDU4Vhi5C93K.pdf> Acesso em: 20/06/2009.

LABORATÓRIO DE CULTIVO DE MOLUSCOS MARINHOS – UFSC. **Aspectos gerais do cultivo de ostras, principalmente da espécie *Crassostrea gigas*, na forma como é realizado no estado de Santa Catarina**. Florianópolis. Disponível em: www.lcmm.ufsc.br. Acesso em 11/09/2009.

LENOCH, R. Saúde Pública e os moluscos marinhos cultivados. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária, Brasília/DF**. N.28/29, 2003. p. 65 – 70.

LUPIN, H. M. Producing to achieve HACCP compliance of fishery and aquaculture products for export, **Food Control**, Vol. 10, 1999. p. 267-275.

MARTINEZ, O.C.; RODRIGUEZ, L. M. **Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria**. Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Senasica – México, 2003.

NASCIMENTO, S. M. M.; VIEIRA, R. H. S.; THEOPHILO, G. N. D. *et al.* *Vibrio vulnificus*: um fator de risco para a saúde do consumidor de camarões. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**, vol.43, no.5, 2001. p.263-266.

NAYLOR, R. L., R. J. GOLDBURG, *et al.* Effects of Aquaculture on World Fish Supplies. **Nature**, v.405, 2000. p.1017-1024.

PEREIRA, C.S.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, D.P. *Vibrio parahaemolyticus* produtores de urease isolados a partir de ostras (*Crassostrea rizophorae*) coletadas *in natura* em restaurantes e mexilhões (*Perna perna*) de banco natural. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24 no.4, 2004.

PEREIRA, M. A.; NUNES, M. M.; NUERNBERG, L.; SCHULZ, D.; BATISTA, C.R.V. Microbiological quality of oysters (*Crassostrea gigas*) produced and commercialized in the coastal region of Florianópolis - Brazil. **Brazilian Journal Microbiology**, vol.37, no.2, 2006. p.159-163.

POLI, C. R. **Cultivo de ostras do pacífico (*Crassostrea gigas*, 1852)**. In: POLI, C. R.; BASSANESI, A. T.; ANDREATTA, E. R.; BELTRAME, E. *et al.* Aquicultura: experiências brasileiras. Ed. Multitarefa. Florianópolis, Brasil. 2004. p.251 – 266.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS Disponível em:
http://www.pmf.sc.gov.br/saude/noticias/mare_vermelha/mare.php. Acesso em 13/07/2009.

PROENÇA, L. A. O.; SCHMITT, F.; COSTA, T. & RÖRIG, L. Just a diarrhea? Evidences of diarrhetic shellfish poisoning in Santa Catarina - Brazil. **Ciência Cult.**, São Paulo, 1998.v.50. p. 458-462.

PROENÇA, L. A. O.; SCHMITT, F.; SILVA, M.; GUIMARÃES, S. & RÖRIG, L. R. Produção de ácido okadaico, uma toxina diarréica, por *Dinophysis acuminata* em Santa Catarina. Ed. **Atlântica**, 1999. v. 19. p. 121-127.

PROENÇA, L. A. O. Clorofila *a* do fitoplâncton em seis enseadas utilizadas para o cultivo de moluscos bivalves no litoral de Santa Catarina. **Notas Tec. Facimar**, v.6, 2002 p. 33 - 44.

RAMOS, R. J. **Monitoramento bacteriológico de águas do mar e de ostras (*Crassostrea gigas*) em áreas de cultivo na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina.** 2007. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina.

ROSA, C.M.A.; PHILLIPPI, J.M.S. Perfil Epidemiológico de Surtos de DTA por moluscos bivalves em Santa Catarina, Brasil em 2007 e 2008. **Revista Higiene Alimentar**, vol. 23, n. 170/171, mar/abr 2009.

RUPP, G. S. **Introdução à Biologia de Ostras.** In: FERREIRA, J. F. *et al.* Cultivo de ostras. Laboratório de Cultivo de Moluscos Bivalves Marinhos, 1999. p. 15 – 24.

Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca - SEAP, Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/estrutura_presidencia/seap/aqui/ Acesso em 10/06/2009.

SANTOS, A. A.; NOVAES, A.L.T.; MULLER, F.; RUPP, G.S.; VENTURA, R. Síntese Informativa de Maricultura Epagri/Cedap. 2009. Disponível em: <http://www.epagri.rct-sc.br/index.php?view=article&catid=29%3Amaricultura&id=208> Acesso em 05/10/2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FICOLOGIA. Relatório informativo. Disponível em: www.bio.ibilce.unesp.br/~branco/sbfic Acesso em 22/07/2009.

SOLIC M. *et al.* The rate of concentration of faecal coliforms in shellfish under different environmental conditions. **Environmental International**, v.25, n.8, 1999. p. 991 – 1000.

YUNES, J.S., MATTHIENSEN, A., PARISE, M., SALOMON, P.S., RAGGETT, S.L., BEATTIE, K.A., & CODD, G.A. *Microcystis aeruginosa* growth stages and the occurrence of microcystins in Patos Lagoon, southern Brazil. **VII International Conference on Harmful Algae, Vigo**, 18-21, 1997.

TURECK, C. R.; OLIVEIRA, T.N. **Sustentabilidade ambiental e maricultura.** Revista Saúde e Meio Ambiente, Joinville, v.4, n.2, p 22- 26, 2003.

United Nations Education Science and Culture Organization – UNESCO. **Programa de Florações de Algas Nocivas da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO.** Disponível em <http://www.ioc-unesco.org/hab/>; Acesso em 21/07/2009.

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Informações sobre pesquisas no Brasil: www.cttmar.univali.br/algas Acesso em 12/06/2009.

VANDENBERGUE, J.; THOMPSON, F. L.; *et al.* Phenotypic diversity amongst *Vibrio* isolates from marine aquaculture systems. **Aquaculture**, vol. 219, 2003. p. 09 – 20.

VASEEHARAM, B. & RAMASAMY, P. Control of pathogenic *vibrio* spp by *Bacillus subtilis* BT23 a possible probiotic treatment for black tiger shrimp *P.monodon*. **Lett. Appl. Microb.** V. 36, 2003. p. 83 – 86.

WASSERMAN, J.C. 2007. **Plano Local de desenvolvimento da Maricultura do Estado do Rio de Janeiro.** Relatório Final. Disponível em: <http://www.uff.br/remadsuff/Biblioteca%20Virtual.htm>. Acesso em: 29/07/2009.

WONG, H. C.; CHEN, M.C.; LIU, S. H.; LIU, D. P. Incidence of highly genetically diversified *Vibrio parahaemolyticus* in seafood imported from Asian countries. **International Journal of Food Microbiology**, vol. 52, 1999. p. 181 – 188.

8 ANEXO

Entrevista por e-mail com o representante do MPA, membro do CNCMB até abril/2010.

De: Rui Donizete Teixeira [mailto:rui.teixeira@mpa.gov.br]

Enviada em: quarta-feira, 12 de maio de 2010 15:25

Para: Sara Fabiana Bittencourt de Aguiar

Assunto: Avaliação do PNCMB

Rui Donizete Teixeira – membro do CNCMB, na condição de Secretário até abril de 2010.

1 - Como está o andamento do Comitê Nacional e dos Comitês Estaduais? Em quais estados já existe o PECMB implementado?

Encontra-se em fase de transição devido a transformação da Secretaria(SEAP) em Ministério da Pesca e Aquicultura- MPA, no segundo semestre de 2009, e foi agravada recentemente com a saída do Sr. Felipe Suplicy, que exercia os cargos de Coordenador de Maricultura no MPA e de coordenador do CNCMB.

O Coordenador de Maricultura nomeado é o Sr. Jean Franco Schmitt, que já trabalhava nesta coordenação, e que terá a responsabilidade de repassar a Coordenação do CNCMB e o PNCMB para outro departamento, setor este responsável do monitoramento da pesca e aquicultura no MPA. A competência do CNCMB e do PNCMB está sendo transferida para a Coordenação de Sanidade Pesqueira e Aquícola, sob a responsabilidade do Sr. Henrique Figueiredo.

Assim o comitê será reestruturado, com novos representantes, mas continuará com as mesmas instituições envolvidas, o MPA, o MAPA e a ANVISA/MS.

2 - Há previsão da publicação de uma portaria interministerial sobre o PNCMB? Qual a perspectiva do tema e de tempo?

Obviamente haverá a necessidade para consolidar esta relação institucional com o Programa, de inserir um instrumento legal, mas que com a mudança de coordenação, será revista, para obter uma definição se será uma portaria ou apenas um termo de cooperação.

Assim, primeiramente será instituída uma Comissão técnica de especialistas para estabelecer parâmetros para a nossa realidade, mas tendo como base a legislação internacional. Os parâmetros até então utilizados baseavam-se na legislação dos EUA e Austrália tanto do aspecto do ambiente como do produto.

3 - Quais são as ações em andamento e as futuras em relação ao tema?

Foi criado um sistema de rastreabilidade – ferramenta fundamental do PNCMB - para monitorar e avaliar toda a cadeia produtiva, desde setor primário, com a coleta de sementes, engorda, despesca ou extração, o transporte até a indústria, setor de transformação(unidades depuradoras, de processamento), logística de distribuição, comércio e pontos de venda como peixarias, feiras, e os restaurantes. A versão beta está pronta, inclusive foi feita recentemente uma simulação do sistema no Estado de Santa Catarina.

Outro passo importante será instituir a Comissão Técnica para assessoramento técnico e científico ao CNCMB.

4 - Ocorreu a inclusão de algum outro Órgão governamental no Comitê Nacional? Que órgão responderá pela parte ambiental do Programa?

Houve uma consulta ao IBAMA, órgão de meio ambiente, inclusive alguns membros sugeriram a inserção de um representante deste órgão no Comitê, mas como houve uma parada no Comitê, acredito que será retomado esta consulta.

5 - Em qual legislação internacional se baseará o Comitê Nacional para definição dos parâmetros de classificação das áreas de cultivo e da qualidade da carne dos moluscos bivalves a ser publicado e servirá de referencia para o PNCMB?

Caberá ao Comitê Técnico elaborar e propor esta definição. Mas como o setor produtivo tem intenção de exportar este nobre produto, visando atender as exigências internacionais, será considerado o que está estabelecido pelo no Codex Alimentarius e outras legislações internacionais afins. Quando não houver quem vai subsidiar é a CT.

Rui Donizete Teixeira

Coordenador-Geral de Registro da Aquicultura-CGRA

Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA

ruiteixeira@mpa.gov.br

Tel: 061.2023.3250 – fax: 061.2023.3908

De: Sara Fabiana Bittencourt de Aguiar [mailto:sara.aguiar@anvisa.gov.br]

Enviada em: quarta-feira, 12 de maio de 2010 11:35

Para: Rui Donizete Teixeira [mailto:ruiteixeira@mpa.gov.br]

Assunto: Avaliação do PNCMB

Prezados colegas do CNCMB,

estou concluindo a revisão do meu trabalho de conclusão de curso sobre o tema "**GESTÃO DE RISCOS DA QUALIDADE SANITÁRIA PARA INSPEÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES**" o qual um dos pareceristas foi o colega Felipe Suplicy.

No parecer, ele solicita a inclusão de informações atuais sobre o andamento do Comitê. Por este motivo, peço a colaboração de vocês para responder às perguntas a seguir:

1 - Como está o andamento do Comitê Nacional e dos Comitês Estaduais? Em quais estados já existe o PECMB implementado?

2 - Há previsão da publicação de uma portaria interministerial sobre o PNCMB? Qual a perspectiva do tema e de tempo?

3 - Quais são as ações em andamento e as futuras em relação ao tema?

4 - Ocorreu a inclusão de algum outro Órgão governamental no Comitê Nacional? Que órgão responderá pela parte ambiental do Programa?

5 - Em qual legislação internacional se baseará o Comitê Nacional para definição dos parâmetros de classificação das áreas de cultivo e da qualidade da carne dos moluscos bivalves a ser publicado e servirá de referencia para o PNCMB?

Desde já agradeço a contribuição dos colegas e peço autorização para a publicação dos questionamentos como anexo do TCC em um item sobre **perspectivas futura** do CNCMB. Caso desejem, encaminharei também o TCC após a conclusão.

Um abraço,

Sara Fabiana Bittencourt de Aguiar

Especialista em Regulação e Vigilância Sanitária

Coordenação de Vigilância Sanitária em Portos, Aeroportos, Fronteiras e Recintos Alfandegados de Santa Catarina - CVPAF/SC/ANVISA