

Moluscos bivalves

**Medidas de controle microbiológico
para atender às exigências da União Europeia**



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural
de Santa Catarina





Governador do Estado
Raimundo Colombo

Secretário de Estado da Agricultura e da Pesca
João Rodrigues

Presidente
Luiz Ademir Hessmann

Diretores
Ditmar Alfonso Zimath
Extensão Rural

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Administração e Finanças

Neiva Dalla Vecchia
Desenvolvimento Institucional



ISSN 0100-8986

DOCUMENTOS Nº 247

Moluscos bivalves

**Medidas de controle microbiológico
para atender às exigências da União Europeia**

Organizadores:

Robson Ventura de Souza
Guilherme Sabino Rupp
Carlos José Alexandre de Campos
Ronald Lee



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Florianópolis
2014

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa Postal 502
88034-901 Florianópolis, SC, Brasil
Fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010
Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pela Epagri/Gerência de Marketing e Comunicação (GMC).

Colaboradores da Epagri:

André Luis Tortato Novaes
Fabiano Müller Silva
Luis Hamilton Pospissil Garbossa

Colaboradores externos:

Célia Regina Monte Barardi – UFSC
Cleide Rosana Werneck Vieira – UFSC
Eduardo de Azevedo Pedrosa Cunha – MPA
Pedro Mansur Sesterhenn – Cidasc
Cristhiane Stecanella de Oliveira Cattani – Mapa

Revisão e padronização: João Batista Leonel Ghizoni

Primeira edição (*online*): abr. 2014

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica

SOUZA, R.V. de; RUPP, G.S.; CAMPOS, C.J.A. de;
LEE, R. *Moluscos bivalves*: medidas de controle
microbiológico para atender às exigências da
União Europeia. Florianópolis: Epagri, 2014, 48p.
(Epagri. Documentos, 247).

Molusco bivalve; Controle biológico.

ISSN 0100-8986

O

APRESENTAÇÃO

A Epagri apoia a atividade de malacocultura desde a implantação dos primeiros cultivos comerciais, no início da década de 1990. Com o aumento da produção, novos desafios foram surgindo. Os esforços, que, inicialmente, eram focados na instalação de fazendas marinhas e no aumento da produção, passaram a ser ampliados para atender a outras demandas emergentes. Entre essas demandas, o controle higiênico-sanitário da produção de moluscos tem-se revelado uma importante área de trabalho da Epagri. É fundamental que os produtos da maricultura catarinense sejam salubres para que essa atividade se estruture sobre bases sólidas. Caso contrário, a ocorrência de doenças associadas ao consumo de moluscos bivalves pode ameaçar a sustentabilidade de toda a cadeia produtiva e gerar desconfiança por parte dos consumidores.

Nesse sentido, a Epagri, em parceria com instituições de pesquisa, fomento, regulamentação e fiscalização, vem realizando ações que objetivam melhorar o controle dos moluscos produzidos no litoral catarinense. As ações envolvem estudos ambientais, investigações sobre fontes de poluição aquática, estruturação e apoio ao monitoramento da qualidade dos moluscos produzidos, educação de maricultores, processadores e comerciantes sobre a legislação nacional vigente, além de apoio à implantação e adequação de estabelecimentos processadores de moluscos de acordo com as diretrizes legais.

O ano de 2012 representou um importante marco para a regulamentação do controle higiênico-sanitário de bivalves no Brasil. Nesse ano foi sancionado pelo governo federal o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves e outros instrumentos jurídicos que estabeleceram bases específicas para o controle sanitário de moluscos bivalves, o qual, até então, era reali-

zado com base em legislação para produtos de origem animal em geral.

As diretrizes da legislação publicada em 2012 assemelham-se àquelas de outros centros produtores com tradição no cultivo e extração de moluscos, como a União Europeia. Por esse motivo, a Epagri buscou na experiência europeia apoio para conhecer melhor os caminhos a ser percorridos para a efetiva aplicação em Santa Catarina dos controles sanitários propostos na nova legislação nacional. Esse apoio foi obtido especialmente junto ao Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas), instituição ligada ao governo britânico que opera laboratório de referência do Reino Unido e da União Europeia na área de contaminação bacteriológica e viral de moluscos bivalves. Entre outras atividades de monitoramento e controle, o Cefas capacita técnicos responsáveis pelo controle sanitário de cultivos marinhos em países não membros de acordo com os padrões da União Europeia. Por meio da parceria entre a Epagri e o Cefas foram realizados duas oficinas no Brasil. Além disso, uma missão de técnicos da Epagri à Europa pôde conhecer as estruturas do Cefas e acompanhar parte do trabalho desenvolvido por essa instituição no Reino Unido.

Este Documento apresenta as conclusões e recomendações obtidas durante a segunda oficina realizada em parceria com o Cefas, intitulada *Workshop on the Improvement of Public Health Control Measures for Commercial Bivalve Shellfisheries in Santa Catarina (Brazil) aiming to meet EU export requirements – A microbiological approach*. O evento, realizado em 2013, foi fruto do projeto “Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves no Litoral de Santa Catarina”, convênio entre a Epagri, a Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca e o Ministério da Pesca e Aquicultura.

É importante evidenciar que este Documento não é um guia de exportação de moluscos para o mercado europeu, tampouco

apresenta um enfoque mercadológico ou burocrático. As discussões apresentadas são centradas em aspectos científicos e técnicos ligados à qualidade bacteriológica e viral dos bivalves e à proteção da saúde pública. É importante lembrar que outras questões são fundamentais no controle sanitário de moluscos, como a existência de ficotoxinas (toxinas produzidas por algas) e outros agentes nocivos no ambiente de cultivo e nos moluscos, mas esses aspectos não serão discutidos aqui. Este Documento apresenta uma reflexão sobre controles microbiológicos que precisam ser ajustados para que os moluscos produzidos em Santa Catarina possam atender às exigências de qualidade dos mercados europeus.



Figura 1. Participantes do *Workshop on the Improvement of Public Health Control Measures for Commercial Bivalve Shellfisheries in Santa Catarina (Brazil) aiming to meet EU export requirements*

A Diretoria Executiva

SUMÁRIO

Apresentação	5
Sumário	8
Resumo	10
Abstract	12
1 Contexto histórico	14
2 Âmbito e objetivos da oficina	16
3 A problemática da poluição na costa de Santa Catarina	18
3.1 Patógenos identificados na costa de Santa Catarina e nos moluscos cultivados	19
3.1.1 Bactérias.....	19
3.1.2 Vírus	20
3.2 Identificação de microrganismos patogênicos que são uma ameaça para a saúde pública	20
3.3 A eficiência do uso de <i>E. coli</i> como microrganismo indicador de patógenos e a necessidade de monitoramento de outros microrganismos.....	21
3.4 A necessidade de considerar as condições ambientais para a proposição de planos de monitoramento eficiente.....	22
4 Diferenças entre as leis relacionadas à coleta e à interpretação de dados microbiológicos	23
5 Classificação e limites microbiológicos estabelecidos na legislação	25
6 Conceitos de depuração e relocação (<i>relaying</i>)	28

7	Eficiência da depuração para redução da carga microbiológica de moluscos em Santa Catarina	29
8	Eficiência do tratamento térmico para a redução da carga microbiana de moluscos em Santa Catarina	30
9	Importância da geração de resultados de pesquisa e monitoramento de vírus comparáveis em um contexto internacional.....	32
10	Importância da aplicação efetiva dos mecanismos de rastreabilidade previstos na legislação nacional.....	32
11	Importância de planos de contingência para situações de emergência	33
12	Principais conclusões da oficina	33
13	Questões para pesquisas futuras em Santa Catarina	35
14	Recomendações	36
14.1	Para as entidades reguladoras	36
14.2	Para a indústria de moluscos bivalves de Santa Catarina.....	36
14.3	Para as agências de proteção da saúde pública	37
	Referências	38
	Anexos	41
	Anexo 1 – Lista de participantes da oficina.....	44
	Anexo 2 – Programação do evento.....	44
	Anexo 3 – Principais instrumentos legais abordados durante o evento	47
	Legislação do Brasil.....	47
	Legislação da União Europeia	47
	Anexo 4 – Protocolos de tratamento térmico atualmente adotados na União Europeia	48

Resumo

Este Documento resume os resultados da oficina intitulada *Workshop on the Improvement of Public Health Control Measures for Commercial Bivalve Shellfisheries in Santa Catarina (Brazil) Aiming to Meet EU Export Requirements – A Microbiological Approach*, realizada nos dias 23 e 24 de setembro de 2013 no Centro de Treinamento da Epagri de Florianópolis, Santa Catarina. Representantes do Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science (Reino Unido), do Governo Federal, de agências reguladoras estaduais, de academias e representantes do setor produtivo participaram do evento com objetivo de debater a eficiência dos controles sanitários propostos na legislação nacional, atualmente em implementação em Santa Catarina, e definir medidas que devem ser tomadas para tornar a qualidade dos moluscos produzidos no Estado aceitável no mercado europeu. Foram realizadas comparações entre a legislação brasileira e a europeia e apresentados resultados de pesquisas científicas e de monitoramento sobre a qualidade microbiológica de moluscos e de áreas de malacocultura em Santa Catarina. Também foram apresentados e discutidos resultados de estudos sobre tratamentos pós-colheita para a redução de carga microbiana em bivalves.

Entre as principais conclusões da oficina, ficou evidente que Santa Catarina precisa investir em tratamento de efluentes das cidades para que a maricultura possa ter sustentabilidade a médio e longo prazos. Foi concluído, também, que, apesar de existirem estudos indicando a presença de diferentes microrganismos patogênicos no ambiente costeiro de Santa Catarina e nos moluscos produzidos em diferentes localidades, a ausência de dados epidemiológicos consistentes dificulta a definição dos patógenos que são

uma ameaça real à saúde pública e que devem ser alvo do programa de controle higiênico-sanitário de moluscos. Foram identificadas diferenças importantes entre a legislação brasileira e a europeia na interpretação de dados de monitoramento microbiológico que tornam complexa a equivalência dos programas de controle sanitário de moluscos.

Algumas das diretrizes da legislação nacional que poderiam ser ajustadas com o objetivo de tornar mais consistentes os controles sanitários praticados em Santa Catarina foram pontuadas, entre elas os limites microbiológicos do plano de classes estabelecido pela legislação nacional. Foi concluído que a depuração pode ser uma alternativa eficiente para reduzir a carga de patógenos nos moluscos produzidos em Santa Catarina, porém mais estudos devem ser conduzidos para confirmar a eficiência desse processo em condições não experimentais e em escala industrial.

Sobre o tratamento térmico, concluiu-se que se trata de alternativa eficaz para a redução da carga microbiana de moluscos bivalves, porém é necessário que os protocolos adotados em Santa Catarina sejam estudados e ajustados para garantir a eficácia dessa prática. Por fim, foram enumeradas algumas demandas por pesquisa e recomendações específicas foram feitas para agências reguladoras, indústria e autoridades de saúde pública sobre os problemas listados acima.

Abstract

This report summarizes the outcomes of the *Workshop on the Improvement of Public Health Control Measures for Commercial Bivalve Shellfisheries in Santa Catarina (Brazil) Aiming to Meet EU Export Requirements - A Microbiological Approach*, held on 23-24 September 2013 at the Centro de Treinamento da Epagri de Florianópolis, in Santa Catarina, Brazil. Representatives from the Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science (UK), the Brazilian Federal Government, Santa Catarina state regulatory agencies, universities and the shellfish industry participated in this event. The aims of the workshop were to discuss the effectiveness of the sanitary controls established by the Brazilian legislation, currently under implementation in Santa Catarina, and to identify measures to improve the microbiological quality in shellfish so that levels acceptable by European Union (EU) markets can be reached. The legislative requirements for microbiological monitoring and classification of shellfish production areas currently in force in the EU and Brazil were compared. Results from scientific and regulatory monitoring studies on the microbiological quality of molluscs and growing waters in Santa Catarina were reviewed. The effectiveness of post-harvest treatments in reducing the microbiological contamination of shellfish as currently practiced in Santa Catarina was also discussed.

The workshop participants concluded that significant investment in sewerage infrastructure is urgently required to reduce the impact of human pollution from urbanized areas on shellfish production waters. This is a must to ensure the sustainable development of shellfisheries in Santa Catarina in the mid- to long-term. The experts considered that there is, at present, insufficient information

about microbiological pathogens that present an actual risk to public health and should be targeted by the shellfish sanitation program.

The workshop participants noted important differences in the way microbiological data are interpreted in the EU and in Brazil for purposes of classifying production areas. These differences constrain the equivalence of the sanitary controls in both regions.

The participants suggested that some amendments to current Brazilian legislation could be implemented in order to harmonize standards for microbiological classification of production areas both in Brazil and in the EU. The workshop experts noted that depuration could be effective in reducing the levels of microbiological pathogens in the shellfish produced in Santa Catarina. However, further studies are required to confirm the effectiveness of this post-harvest treatment at industrial scales.

With regard to heat treatment, it was noted that although this measure could be an effective way of reducing the microbiological content of molluscs, it will be necessary to further develop the protocols currently used in Santa Catarina to achieve better practices and performance. Finally, topics for future research were identified and recommendations were made on the aforementioned matters to regulatory agencies, shellfish industry and public health authorities.

1 Contexto histórico

Até 2012, não existia no Brasil uma legislação específica para o controle higiênico-sanitário de moluscos bivalves. Apesar disso, uma série de ações com caráter não oficial vinha sendo realizada em Santa Catarina. Além de pesquisas sobre patógenos, algas nocivas e ficotoxinas por diferentes instituições de pesquisa e fomento, a partir do ano 2000, com a criação das primeiras empresas processadoras de moluscos, análises microbiológicas e de ficotoxinas de rotina passaram a ser realizadas como forma de demonstrar a qualidade da matéria-prima utilizada nesses empreendimentos ao serviço oficial de inspeção.

Em 2009, um programa estadual de monitoramento microbiológico e de algas nocivas e ficotoxinas foi implementado em cerca de 40 localidades ao longo da costa de Santa Catarina por meio de um convênio entre a Epagri, a Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca e o Ministério da Pesca e Aquicultura. Em situações de alerta associadas à contaminação dos moluscos, portarias eram emitidas pelo Ministério da Pesca e Aquicultura proibindo sua colheita e comercialização. Quando a situação se normalizava, nova portaria era emitida liberando a colheita e o comércio.

Porém, até 2012, as análises eram realizadas por laboratórios não oficiais, por meio de métodos não validados e não sujeitos a um programa de auditoria. Apesar do caráter não oficial dos esforços, os resultados foram-se revelando uma referência para o desenvolvimento do programa nacional que vinha sendo redigido

pelo Governo Federal. Em 2012, legislações específicas para o controle sanitário de moluscos passaram a ser publicadas. Em 13 de abril de 2012, o Ministério da Pesca e Aquicultura publicou a Instrução Normativa nº 3, que instituiu a Rede Nacional de Laboratórios do Ministério da Pesca e Aquicultura (Renaqua), responsável pela realização de diagnósticos e análises oficiais, bem como pelo desenvolvimento contínuo de novos métodos analíticos. Posteriormente, em 8 de maio de 2012, foi publicada a Instrução Normativa Interministerial nº7, do Ministério da Pesca e Aquicultura e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que instituiu o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves. O documento é dividido em dois anexos: o Anexo I estabelece as diretrizes para o monitoramento e controle de microrganismos contaminantes e biotoxinas marinhas em moluscos bivalves; e o Anexo II estabelece os requisitos de inspeção industrial e sanitária dos estabelecimentos de processamento de moluscos bivalves. Em 28 de junho de 2012, foi publicada a Portaria nº 204 do Ministério da Pesca e Aquicultura, que complementou o PNCMB, estabelecendo a metodologia de coleta de moluscos e água para análises microbiológicas e de biotoxinas. Em 15 de maio de 2013, o Ministério da Pesca e Aquicultura publicou a portaria nº 175, complementando a anterior com tabelas para interpretação dos resultados gerados pelo monitoramento.

A partir de 2012, por meio de um convênio entre o Ministério da Pesca e Aquicultura e a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), Santa Catarina passa a estruturar seu programa de controle higiênico-sanitário de moluscos bivalves com bases oficiais. A Cidasc, empresa vinculada ao Governo do Estado de Santa Catarina com competência para atuar na defesa sanitária animal, passa a trabalhar para a oficialização dos processos: realização de coletas por meio de metodologia ofi-

cial, análises em laboratórios da rede oficial, utilização da metodologia analítica prevista na legislação e interpretação dos resultados com base nas diretrizes oficiais.

O processo de oficialização do programa fez com que técnicos deparassem com aspectos práticos com os quais não estavam familiarizados, como o controle da retirada de moluscos com aproveitamento condicional e os tratamentos pós-colheita para redução de sua carga microbiológica. Por esse motivo, a Epagri tinha a intenção de promover um fórum de troca de experiências com técnicos europeus. Somada a isso, a oficialização do programa de controle higiênico-sanitário gerou, no setor produtivo, expectativas sobre a possibilidade de acesso a mercados internacionais.

2 Âmbito e objetivos da oficina

Compatibilizando os anseios de técnicos e do setor produtivo, foi realizado nos dias 23 e 24 de setembro de 2013, no Centro de Treinamento da Epagri de Florianópolis (Cetre) o *Workshop on the Improvement of Public Health Control Measures for Commercial Bivalve Shellfisheries in Santa Catarina (Brazil) Aiming to Meet EU export Requirements – A Microbiological Approach*. Foram convidados a formar o grupo de trabalho representantes do setor produtivo e dos órgãos integrantes do Comitê Estadual de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves de Santa Catarina:

- Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca;
- Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura de Santa Catarina;
- Superintendência Federal de Agricultura em Santa Catarina;

- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina;
- Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina;
- Universidade Federal de Santa Catarina;
- Laboratório de Algas Nocivas da Universidade do Vale do Itajaí;
- Diretoria de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde;
- Diretoria de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde;
- Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen) da Secretaria de Estado da Saúde;
- Fundação do Meio Ambiente (Fatma);
- Federação das Empresas de Aquicultura de Santa Catarina;
- Associação Catarinense de Aquicultura;
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Compuseram o grupo também o Coordenador Geral de Sanidade Pesqueira do Ministério da Pesca e Aquicultura e cientistas do Laboratório Weymouth do Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas).

Os objetivos do evento foram:

- Apresentar informações relacionadas à ocorrência de microrganismos patogênicos geradas por estudos acadêmicos, monitoramentos oficiais e não oficiais;

- Promover uma análise comparativa das leis do Brasil e da União Europeia relacionadas ao controle de retirada e tratamento pós-colheita de moluscos;
- Discutir a eficácia dos tratamentos pós-colheita estabelecidos pela legislação brasileira para a redução da carga microbiana de moluscos produzidos em Santa Catarina;
- Discutir os ajustes necessários no controle sanitário praticados em Santa Catarina, visando tornar a qualidade dos moluscos produzidos no Estado aceitável no mercado europeu;
- Levantar demandas de pesquisas importantes para subsidiar tecnicamente os esforços de controle higiênico-sanitário de moluscos bivalves praticados em Santa Catarina.

3 A problemática da poluição na costa de Santa Catarina

Diversos estudos realizados em Santa Catarina investigaram os níveis de bactérias indicadoras fecais na água em locais de produção de moluscos e nos moluscos cultivados. De maneira geral, os resultados indicam a presença de níveis mais críticos desses microrganismos em regiões próximas aos centros urbanos (Epagri, 2009; 2011). Um diagnóstico do Governo Federal realizado em 2011 revelou que o índice médio de atendimento da população com rede de coleta de esgotos em Santa Catarina é de apenas 21%, o que posiciona o estado em 19º entre as 27 unidades da federação (SNSA, 2013). Esses resultados evidenciam a urgência em investimentos em coleta e tratamento de efluentes urbanos no Estado.

3.1 Patógenos identificados na costa de Santa Catarina e nos moluscos cultivados

Os dados dos principais estudos apresentados e discutidos durante a oficina são apresentados aqui de maneira sintética, com o intuito de enumerar os patógenos detectados na costa de Santa Catarina. Informações mais específicas podem ser obtidas por meio de consulta às referências bibliográficas.

3.1.1 Bactérias

Em estudo realizado entre 2003 e 2004 em três locais produtores de moluscos bivalves, verificou-se que nenhuma das 90 amostras de ostras analisadas (metade obtida nas fazendas marinhas e metade em pontos de venda) estava contaminada com *Salmonella* spp., *Vibrio cholerae* ou *V. parahaemolyticus*. Apenas uma das amostras foi positiva para estafilococos coagulase-positiva (Pereira et al., 2006).

Em estudo realizado entre 2006 e 2007 em seis pontos de região produtora de moluscos, verificou-se que entre 180 amostras de ostras analisadas, nenhuma teve detecção de *Salmonella* spp. e 7,8% apresentaram presença de Estafilococos coagulase positiva. Das amostras analisadas, 13,9% continham uma ou mais espécies de vibrios. As espécies mais frequentemente isoladas foram *V. alginolyticus* (8.3% das amostras), *V. vulnificus* (5.0%) e *V. parahaemolyticus* (4.4%). *V. cholerae* foi detectado em 2.2% das amostras e *V. fluvialis* foi detectado em uma amostra (0.6%) (Ramos; Pereira; et al., 2012).

Em estudo realizado entre 2009 e 2010, foi detectada a presença de *Salmonella* spp. em moluscos provenientes de 12 dos 38 pontos monitorados ao longo da costa de Santa Catarina, num total

de 15 resultados positivos entre 440 amostras analisadas (Epagri, 2011).

3.1.2 Vírus

Em estudo realizado em 2009 em quatro locais, três deles atualmente utilizados para o cultivo de moluscos e um onde não existem cultivos comerciais (sabidamente sob forte influência de poluição), verificou-se que todas as amostras de ostras analisadas apresentaram resultados positivos para adenovírus humano. Em um dos locais onde existem cultivos comerciais, além de adenovírus foi detectada a presença de norovírus humano genogrupo I (GI). As ostras provenientes do local sob forte influência de poluição apresentaram adenovírus humano, norovírus humano GI e vírus da hepatite A (Souza et al., 2012).

Em estudo realizado em 2010 em 11 praias catarinenses (incluindo três onde existem cultivos comerciais de moluscos), das 132 amostras de água marinha analisadas, 55% foram positivas para adenovírus humano, 51,5% para vírus da hepatite A, 7,5% para norovírus humano GI, 4,5% norovírus humano GII¹, e 3% para poliomavírus (Moresco et al., 2012).

3.2 Identificação de microrganismos patogênicos que são uma ameaça para a saúde pública

À semelhança de muitos outros países com tradição de malacocultura, o Brasil não conta com um mecanismo de vigilância epidemiológica dedicado à identificação e à investigação de casos de doenças veiculadas por moluscos. Esse problema é ampliado pela rara realização de diagnósticos para determinação das causas

¹ Estudos epidemiológicos têm demonstrado que o maior número dos surtos por norovírus são causados pelo genogrupo variante GII.4 (Morillo et al., 2011).

específicas de doenças alimentares. Somada a isso, a associação de gastroenterites com o alimento que originou o problema é dificultada nos casos de patógenos com longos períodos de incubação, como o de muitos vírus. Esses fatores somados fazem com que os dados epidemiológicos disponíveis em Santa Catarina não permitam um diagnóstico da relação entre consumo de moluscos e enfermidades associadas.

A ausência de dados epidemiológicos representativos dificulta sobremaneira a definição das principais enfermidades veiculadas pelos moluscos produzidos em Santa Catarina, assim como a definição de estratégias de controle. Essa situação restringe também a demonstração da eficiência dos controles sanitários praticados em Santa Catarina.

3.3 A eficiência do uso de *E. coli* como microrganismo indicador de patógenos e a necessidade de monitoramento de outros microrganismos

A bactéria *E. coli* faz parte da microbiota intestinal do homem e de outros animais de sangue quente. Por esse motivo, tem sido usada como indicadora de contaminação de origem fecal. Assim sendo, a presença de *E. coli* em alimentos indica grande probabilidade de contaminação com patógenos bacterianos e virais. Porém, a eficácia de *E. coli* como indicadora fecal tem sido questionada devido a fatores como o tempo de sobrevivência desse microrganismo fora do trato intestinal e sua fraca correlação com vírus entéricos, principalmente em ambientes tropicais.

Quando liberada no ambiente marinho, essa bactéria fica exposta a condições que lhe são tóxicas e a fatores limitantes de sua multiplicação. Apesar dessas limitações, a legislação europeia estipula o monitoramento de *E. coli* para o controle sanitário de

moluscos bivalves. Considerando que existem evidências de ocorrência de patógenos que não se relacionam bem com *E. coli* na costa de Santa Catarina, não seria descartada a possibilidade de exigências de monitoramento de outros microrganismos no caso de exportação de moluscos para a Europa. Essa exigência certamente ocorreria no caso de exportação com ocorrência de surtos relacionados a consumo de produto brasileiro na Europa.

Do ponto de vista dos controles efetuados no Brasil, não existe ainda evidência epidemiológica que sustente a hipótese de que o monitoramento da *E. coli* não ofereça proteção contra os principais patógenos veiculados por moluscos. Discutiu-se, por isso, que, mais do que monitorar novos parâmetros microbiológicos, é fundamental nestes primeiros anos de controle aperfeiçoar os planos de monitoramento microbiológico para que estes reflitam adequadamente a abundância e distribuição dos contaminantes fecais.

3.4 A necessidade de considerar as condições ambientais para a proposição de planos de monitoramento eficiente

Para a proposição de planos de monitoramento microbiológico de áreas de cultivo ou extração de moluscos bivalves, a legislação brasileira não exige que o ambiente adjacente às áreas de cultivo ou extração seja analisado ou considerado. Já a legislação europeia estabelece que, se a autoridade competente decidir classificar uma zona de produção ou de colheita, ela deve efetuar um inventário das fontes de poluição de origem humana ou animal que possam constituir uma fonte de contaminação; examinar as quantidades de poluentes orgânicos lançadas nessa zona durante os diferentes períodos do ano, em função das variações sazonais das populações humana e animal na bacia hidrográfica, das precipitações, do tratamento das águas residuais, etc.; e determinar as ca-

racterísticas da circulação de poluentes com base no regime de correntes, na batimetria e no ciclo das marés na zona de produção. Essa informação, que coletivamente se designa por “inquérito sanitário de orla” ou *sanitary survey*, é utilizada para justificar as principais decisões associadas ao plano de amostragem (localização dos pontos de amostragem, número de amostras, frequência de amostragem, limites das áreas de cultivo).

No caso da intenção de exportar moluscos para a União Europeia, certamente esses levantamentos deverão ser realizados e documentados. Do ponto de vista de saúde pública, esses levantamentos são ferramentas importantes para a proposição de planos de monitoramento microbiológico e processo de decisão durante situações de alteração de condição de retirada de moluscos devidas a doenças veiculadas por moluscos (WHO e FAO, 2009). Santa Catarina é pioneira no Brasil, na realização de um inquérito sanitário da orla, através de um projeto de pesquisa financiado pelo CNPq e executado pela Epagri, com a colaboração do Cefas. Resultados parciais desse estudo, que está sendo realizado nas Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina, foram apresentados na oficina e deverão ser publicados em 2014.

4 Diferenças entre as leis relacionadas à coleta e à interpretação de dados microbiológicos

Conceitualmente, a legislação brasileira e a europeia diferem no controle da retirada de moluscos. A europeia classifica as zonas de produção, e a brasileira, a condição da retirada. Porém, na prática, a aplicação desses conceitos é similar, com a definição de classes que restringem o aproveitamento dos moluscos com base em resultados de monitoramento de parâmetros microbiológi-

cos em amostras dos bivalves provenientes das zonas de produção ou extração.

A legislação brasileira estabelece que sejam realizadas coletas de cinco amostras de moluscos obtidas em um mesmo dia e de diferentes pontos de coleta em uma mesma área de extração ou cultivo². Ela não prevê que se considere a série histórica de dados para a definição da condição de retirada de moluscos. Assim sendo, os resultados gerados em determinado dia definirão a condição de retirada até os resultados das próximas análises, que devem ocorrer com frequência mínima de 15 dias. Então, a cada esforço de análises, é gerado um *status* dinâmico da condição de retirada.

Já a legislação europeia não estabelece um número de amostras a ser realizadas no mesmo local e no mesmo dia (por padrão, é feita uma única amostra), porém considera a série histórica de até três anos de dados microbiológicos para a definição da classificação da zona de cultivo ou extração de moluscos³. Isso evidencia a diferença na abordagem das duas legislações. A brasileira exige um esforço maior para determinar de maneira representativa a condição da retirada em um determinado momento (um número cinco vezes maior de amostras analisadas), gerando um retrato mais preciso de um pequeno espaço de tempo. Já a europeia preza por definir a retirada com base no comportamento em longo prazo da contaminação naquela área (não determinando um número amostral por local de monitoramento, mas considerando informações ambientais e séries históricas).

Nesse sentido, a legislação europeia parece proporcionar uma estratégia mais segura do ponto de vista da saúde pública. A

² Portaria MPA nº 204, de 28 de junho de 2012.

³ Alguns países utilizam séries de dados mais longas (por exemplo, 5 anos na Inglaterra e no País de Gales como estratégia de reduzir o efeito de resultados anormais devidos a condições climáticas atípicas e introduzir maior confiança na sustentabilidade dos cultivos).

brasileira pode falhar no caso de coincidirem coletas com condições ambientais atípicas, gerando *status* de colheita não representativos que perdurarão por até 15 dias. No caso de intenção de exportação de moluscos para a União Europeia, certamente as séries históricas serão consideradas, e os *status* gerados pela legislação nacional não se aplicariam.

5 Classificação e limites microbiológicos estabelecidos na legislação

A legislação europeia determina três classes para a classificação das zonas de produção e extração de moluscos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Padrões microbiológicos para a classificação das zonas de produção de moluscos em vigor na União Europeia.

Classe	Padrão microbiológico	Tratamento pós-colheita
A	Moluscos vivos dessas áreas não podem exceder a 230 NMP ⁽¹⁾ de <i>E. coli</i> por 100g de carne e líquido intravalvar	Moluscos podem ser apanhados e comercializados para consumo humano direto
B	Moluscos vivos dessas áreas não podem exceder a 4.600 NMP de <i>E. coli</i> por 100g de carne e líquido intravalvar	Moluscos podem ser comercializados desde que sujeitos previamente a depuração, relocação ou tratamento térmico em unidade industrial
C	Moluscos vivos dessas áreas não podem exceder a 46.000 NMP de <i>E. coli</i> por 100g de carne e líquido intravalvar	Moluscos podem ser comercializados desde que sujeitos previamente a relocação prolongada ou tratamento térmico em unidade industrial

(Continua...)

Tabela 1. (Continuação)

Classe	Padrão microbiológico	Tratamento pós-colheita
Proibida ⁽²⁾	>46.000 NMP de <i>E. coli</i> por 100g de carne e líquido intravalvar	Colheita não permitida

⁽¹⁾ NMP = número mais provável.

⁽²⁾ Essa classe não é mencionada especificamente na legislação. Contudo, a autoridade competente tem legitimidade para proibir a retirada de moluscos em áreas de cultivo consideradas impróprias por razões de proteção da saúde pública.

Já a legislação brasileira estabelece um plano de três classes com limites que mesclam o equivalente às classes B e C da União Europeia. A interpretação dos dados segue uma matriz mais complexa que a europeia (Tabela 2).

Tabela 2. Padrões microbiológicos para a classificação das zonas de produção de moluscos em vigor no Brasil. Definição da retirada de moluscos bivalves de acordo com os resultados da análise microbiológica da parte comestível dos moluscos

Nº amostras NMP<230	Nº amostras 230≤NMP≤46.000	Nº amostras NMP>46.000	Condição de retirada	Tratamento pós-colheita
= 5	= 0	= 0	Liberada	Moluscos podem ser destinados vivos ao consumo humano sem necessidade de depuração prévia ou outro tratamento complementar
= 4	= 1	= 0	Liberada	Retirada não permitida
= 4	= 0	= 1	Suspensa	

(Continua...)

Tabela 2. (Continuação)

Nº amostras NMP<230	Nº amostras 230≤NMP≤ 46.000	Nº amostras NMP> 46.000	Condição de retirada	Tratamento pós-colheita
≤ 3	≥ 2	= 0	Liberada sob condição	Podem ser colocados no mercado para consumo humano somente após depuração, processamento térmico ou remoção de vísceras e gônadas
≤ 4	≥ 1	≥ 1	Suspensa	Retirada não permitida

Fazendo uma comparação, verifica-se que a legislação brasileira se mostra mais permissiva, uma vez que permite que áreas onde uma amostra de moluscos com resultados de até 46.000 *E. coli* 100g⁻¹ (as demais devem ter valores inferiores a 230 *E. coli* 100g⁻¹) possam comercializar bivalves sem tratamento para redução de carga microbiana. Além disso, moluscos provenientes de retirada definida como “Liberada sob condição” (resultados de até 46.000 *E. coli* 100g⁻¹) podem ter sua carga microbiana reduzida por meio de tratamentos pós-colheita, como depuração em ambiente controlado ou tratamento térmico. A legislação europeia restringe a adoção da depuração em ambiente controlado como tratamento pós-colheita de moluscos provenientes de áreas B, exigindo tratamentos mais restritivos para a classe C.

6 Conceitos de depuração e relocação (*relaying*)

No PNCMB a depuração é definida como “processo aplicado aos moluscos bivalves com a finalidade de reduzir sua contaminação microbiana aos níveis aceitáveis para o consumo humano, podendo ocorrer no ambiente natural ou em dependências de processamento situadas no estabelecimento industrial”. Entretanto, no mesmo documento existe uma definição que parece restringir a depuração ao procedimento realizado em ambientes controlados: “A depuração será realizada quando necessário, dependendo da espécie de bivalve a ser processada e das condições sanitárias dos locais de retirada e deve ser efetuada nas dependências de processamento situadas na área limpa do estabelecimento industrial.”

A legislação europeia diferencia claramente esses dois processos. A depuração realizada em ambiente controlado é considerada tratamento pós-colheita para redução de carga microbiana em moluscos provenientes de áreas classificadas como B. Já a depuração em ambiente natural, relocação ou *relaying* é considerada um tratamento que pode ser adotado também para redução de carga microbiana de moluscos com maior contaminação (zonas C), desde que realizada por longos períodos. Durante o workshop, o representante da Coordenação Geral de Sanidade Pesqueira explicou que existe a possibilidade futura de publicação de diretrizes para realização da depuração em ambiente natural ou relocação no Brasil.

7 Eficiência da depuração para redução da carga microbiológica de moluscos em Santa Catarina

Diversos estudos indicam que a depuração em ambiente controlado (Figura 2) não é eficiente na redução de microrganismos que são ameaças à saúde pública na Europa, como é o caso dos norovírus (Lee et al., 2008; Neish, 2013). Foi discutido no evento o receio das instituições de fomento de incentivar investimentos nesse tipo de iniciativa sem indicações de que a depuração em ambiente controlado possa ser um tratamento eficiente na promoção da saúde pública em Santa Catarina.



Figura 2. Depuração de moluscos em ambiente controlado num centro de depuração na Espanha

Os resultados de pesquisas realizadas em Santa Catarina, com agentes prevalentes localmente, apresentados durante a oficina indicam que a depuração em ambiente controlado pode ser uma alternativa para redução, especialmente dos seguintes microrganismos: *Salmonella enterica* serovar Typhimurium (Corrêa et al., 2007), *V. parahaemolyticus* e *V. vulnificus* (Ramos & Miotto et al., 2012), adenovírus humano e vírus da hepatite A (Corrêa et al., 2012). No entanto, não existem resultados demonstrando a eficiência desses tratamentos em condições não experimentais em escala industrial.

8 Eficiência do tratamento térmico para redução de carga microbiana de moluscos em Santa Catarina

Dados epidemiológicos e de estudos científicos mostram que o tratamento térmico pode ser eficiente na redução da carga microbiana de moluscos. Entretanto, verifica-se que existe dificuldade de inativação de certos microrganismos de ocorrência local por esse método, como o caso do vírus da hepatite A. Os protocolos adotados atualmente nas indústrias de Santa Catarina objetivam exclusivamente o cozimento para a abertura das conchas e provavelmente não sejam eficientes na inativação de muitos patógenos. Além disso, os cozedores de batelada (Figura 3) existentes em grande parte da indústria catarinense apresentam limitações por não proporcionarem tratamentos térmicos uniformes.



Figura 3. Cozedores de batelada em estabelecimento processador catarinense

É necessário que equipamentos e protocolos de tempo/temperatura utilizados pelas empresas catarinenses sejam testados e ajustados de forma a tornarem-se eficientes. Algumas alternativas de protocolos e equipamentos atualmente utilizadas na Europa que poderiam ser adotados no Estado foram apresentadas na oficina (*ANEXO 4 – Protocolos de tratamento térmico atualmente adotados na União Europeia*).

9 Importância da geração de resultados de pesquisa e monitoramento de vírus comparáveis em um contexto internacional

O diagnóstico de patógenos de origem viral pode ser realizado por diferentes métodos, que possuem diferentes graus de complexidade, vantagens e limitações. Por esse motivo, o Laboratório de Virologia Aplicada da Universidade Federal de Santa Catarina, principal núcleo de pesquisa viral em moluscos do Estado, dedica pesquisas para o desenvolvimento e a validação de métodos utilizados em investigações sobre vírus nesses organismos (Coelho et al., 2003; Rigotto et al., 2005; Sincero et al., 2006; Vinatea et al., 2006).

Durante a oficina foi discutido que, somado aos esforços de desenvolvimento e validação dos métodos locais de detecção viral em moluscos, é importante que se busque a padronização desses métodos de forma a torná-los comparáveis em um contexto internacional. Isso facilitaria negociações em tentativas de acesso a mercados externos.

10 Importância da aplicação efetiva dos mecanismos de rastreabilidade previstos na legislação nacional

O PNCMB estabeleceu uma série de mecanismos de rastreabilidade para moluscos bivalves. A experiência europeia mostra que não basta que esses mecanismos estejam previstos na legislação; é fundamental que sejam efetivamente aplicados e que sua eficácia seja checada constantemente. Esse é um ponto-chave para possibilitar qualquer intenção de comércio com a União Europeia.

11 Importância de planos de contingência para situações de emergência

A legislação brasileira estabelece diretrizes gerais para o fluxo de informações em caso de situações de alteração da condição de retirada de moluscos. Somado a isso, é importante que sejam estabelecidos protocolos, disponíveis a todos os envolvidos na cadeia produtiva de moluscos, de quais medidas devem ser adotadas em situações de emergência. Isso se aplicaria a diferentes situações, como em casos de mau funcionamento de estações de tratamento de esgoto ou derramamento de produtos nocivos em áreas que possam afetar parques de cultivo de moluscos. Esses planos podem ser exigências para a exportação de moluscos para a Europa e seriam ferramentas importantes para a proteção da saúde pública em Santa Catarina.

12 Principais conclusões da oficina

- É fundamental que Santa Catarina invista em tratamento de efluentes para que a maricultura possa ter sustentabilidade a médio e a longo prazo;

- Apesar de existirem estudos indicando a presença de microrganismos patogênicos no ambiente costeiro e nos moluscos produzidos em diferentes localidades de Santa Catarina, a ausência de dados epidemiológicos consistentes dificulta a definição dos patógenos que representam real ameaça à saúde pública e que devem ser alvo do programa de controle higiênico-sanitário de moluscos;

- A ausência de dados epidemiológicos representativos dificulta a definição da real necessidade de estabelecimento do monitoramento de outros microrganismos em complementação à *E. coli* (estabelecida na legislação como microrganismo indicador) e dificult-

ta a comprovação da eficiência dos controles sanitários em moluscos que estão sendo praticados no Brasil;

- Apesar dos limites microbiológicos similares, existem diferenças importantes na interpretação de resultados entre a legislação brasileira e europeia que tornam complexa a equivalência dos programas de controle sanitário de moluscos;

- Realizar estudos ambientais prévios (*sanitary surveys*) para a proposição de planos de monitoramento microbiológico e considerar as séries históricas de dados microbiológicos para a definição da condição de retirada de moluscos são diretrizes europeias não previstas na legislação nacional, mas que tornariam mais consistentes os controles sanitários praticados em Santa Catarina;

- O plano de três classes estabelecido pela legislação nacional, com a classe intermediária abrangendo níveis de *E. coli* de 230 a 46.000 NMP 100g⁻¹ da parte comestível de moluscos não gera resultados compatíveis com a legislação europeia. Esse plano pode não ser seguro do ponto de vista da saúde pública, e é importante que os parâmetros de classificação sejam reconsiderados;

- Apesar de a eficiência da depuração estar sendo questionada para a redução de carga de microrganismos patogênicos na Europa, estudos realizados com microrganismos de ocorrência local indicam que esse tratamento pode ser uma alternativa eficaz para reduzir a carga de patógenos nos moluscos produzidos em Santa Catarina. Mais estudos devem ser feitos para confirmar a eficiência desse processo em condições não experimentais e em escala industrial;

- O tratamento térmico é uma alternativa eficiente para a redução da carga microbiana de moluscos bivalves. Porém, é necessário que os protocolos adotados em Santa Catarina sejam estudados e ajustados para garantir a eficácia dessa prática.

13 Questões para pesquisas futuras em Santa Catarina

- Como se comporta a concentração de microrganismos patogênicos nos moluscos desde as fazendas marinhas até a sua exposição à venda?
- Quais as condições recomendadas para manter a qualidade dos produtos adequada até o consumidor final?
- Qual a relação entre a detecção de *E. coli* e outros patógenos (ex.: vírus e víbrios) nas amostras do monitoramento microbiológico oficial de moluscos?
- Quais microrganismos associados ao consumo de moluscos bivalves são ameaça à saúde pública?
- Os equipamentos e protocolos utilizados atualmente para cozimento de moluscos em estabelecimentos processadores são eficientes na eliminação de microrganismos patogênicos?
- Quais protocolos de tratamento térmico seriam eficientes para a redução efetiva da carga de microrganismos patogênicos prevalentes nas espécies de moluscos cultivados?
- Qual a eficiência da depuração em ambiente controlado na redução de microrganismos patogênicos em condições não experimentais e em escala industrial?
- Qual a eficiência da depuração em ambiente natural, ou relocação, nas condições ambientais de Santa Catarina?
- Qual a influência do sedimento na carga de contaminação microbiológica na costa de Santa Catarina?⁴

⁴ Existem resultados de estudos internacionais que indicam que essa influência pode ser significativa em ambientes estuarinos sujeitos a frequentes eventos de contaminação microbiológica (Campos et al., 2013).

14 Recomendações

14.1 Para as entidades reguladoras

- Realizar estudos sobre os ambientes onde estão inseridos os cultivos de moluscos, incluindo levantamento de informações sobre a ocorrência de patógenos, fontes potenciais de poluição e hidrodinâmica, equivalentes aos inquéritos sanitários de orla requeridos pela legislação da União Europeia, e utilizar esses estudos durante a proposição de planos de monitoramento;

- Estabelecer planos de contingência para situações de emergência, como ocorrência de mau funcionamento de estações de tratamento de esgoto e derramamentos de produtos químicos;

- Rever o plano de classes de classificação de retirada, especialmente quanto à abrangência dos níveis que determinam a retirada “Liberada sob condição” (230 a 46.000 NMP de *E. coli* 100g⁻¹ da parte comestível dos moluscos). Seria recomendável subdividir essa classe em duas, com a exigência de tratamentos mais intensivos para moluscos com maiores níveis de contaminação microbiológica, por exemplo, com níveis maiores que 4.600 NMP 100g⁻¹);

- Considerar o uso de séries históricas de dados microbiológicos na definição da condição dos moluscos;

- Estabelecer, na legislação de vigilância sanitária, os padrões microbiológicos para moluscos na forma de produto final a ser consumido cru;

- Monitorar a qualidade de produtos expostos à venda no mercado final.

14.2 Para a indústria de moluscos bivalves de Santa Catarina

- Trabalhar para a aplicação da rastreabilidade de produtos;

- No caso de instalação de estruturas para depuração, buscar junto a instituições de pesquisa a avaliação da eficiência dos protocolos adotados. Os procedimentos devem incluir análises de microrganismos de origem bacteriana e viral de ocorrência em Santa Catarina;

- Buscar junto a instituições de pesquisa a avaliação dos protocolos utilizados para o tratamento térmico de moluscos. Na ausência de estudos específicos para as condições locais e para as espécies processadas, sugere-se a adoção dos protocolos utilizados na União Europeia (*ANEXO 4 – Protocolos de tratamento térmico atualmente adotados na União Europeia*).

14.3 Para as agências de proteção da saúde pública

- Melhorar a coleta de dados epidemiológicos de forma a ter indicações mais claras dos microrganismos que são uma ameaça à saúde pública em Santa Catarina;

- Capacitar profissionais de saúde sobre os patógenos relacionados ao consumo de moluscos e para o diagnóstico de doenças de origem viral, de forma a melhorar os dados epidemiológicos em Santa Catarina.

Referências

CAMPOS, C.J.A. et al. Environmental influences on faecal indicator organisms in coastal waters and their accumulation in bivalve shellfish. **Estuaries and Coasts**, v.36, n.4, p.1559-2723, 2013.

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, p.507-511, 2003.

COELHO, C. et al. Comparison between specific and multiplex reverse transcription-polymerase chain reaction for detection of hepatitis A virus, poliovirus and rotavirus in experimentally seeded oysters. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.98, p.465-468, 2003.

CORRÊA, A.D.A. et al. Depuration dynamics of oysters (*Crassostrea gigas*) artificially contaminated by *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. **Marine Environmental Research**, v.63, n.5, p.479-489, 2007.

CORRÊA, A.D.A. et al. The depuration dynamics of oysters (*Crassostrea gigas*) artificially contaminated with hepatitis A virus and human adenovirus. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.107, p.11-17, 2012.

EPAGRI. **Situação sanitária das áreas de produção de moluscos marinhos na região de abrangência do PLDM no estado de Santa Catarina.** p.54, 2009.

_____. **Resultados do levantamento sanitário das áreas de cultivo de moluscos bivalves de Santa Catarina e avaliação dos dados com base na legislação vigente no Brasil.** p.29, 2011.

MORESCO, V. et al. Microbiological and physicochemical analysis of the coastal waters of southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v.64, n.1, p.40-48, jan. 2012.

PEREIRA, M.A. et al. Microbiological quality of oysters (*Crassostrea gigas*) produced and commercialized in the coastal region of Florianópolis, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.37, p.159-163, 2006.

RAMOS, R.J. et al. Depuration of oysters (*Crassostrea gigas*) contaminated with *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* with UV light and chlorinated seawater. **Journal of Food Protection**, v.75, n.8, p.1501-1506, ago. 2012.

RAMOS, R.J. et al. Ocurrence of *Vibrio* spp., positive coagulase staphylococci and enteric bacteria in oysters (*Crassostrea gigas*) harvested in the south bay of Santa Catarina island, Brazil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.32, n.3, p.7, 2012.

RIGOTTO, C. et al. Detection of adenoviruses in shellfish by means of conventional-PCR, nested-PCR, and integrated cell culture PCR (ICC/PCR). **Water Research**, v.39, n.2-3, p.297-304, 2005.

SINCERO, T.C.M. et al. Detection of hepatitis A virus (HAV) in oysters (*Crassostrea gigas*). **Water Research**, v.40, n.5, p.895-902, 2006.

SNSA. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011**.
Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental: 363p.
2013.

SOUZA, D.S. et al. Evaluation of tropical water sources and mollusks in southern Brazil using microbiological, biochemical, and chemical parameters. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.76, n.2, p.153-161, fev. 2012.

VINATEA, C.E.B. et al. Detection of poliovirus type 2 in oysters by using cell culture and RT-PCR. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.37, p.64-69, 2006.

ANEXOS

ANEXO 1 – Lista de participantes da oficina

Nome	Instituição/Setor
Adriano Correa Jacob	Secretaria de Estado da Saúde/Diretoria de Vigilância Epidemiológica
Alex Alves dos Santos	Epagri/ Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca
Alexandre Augusto de Barros Paupitz	Alitecno consultoria / Setor produtivo
André Luís Tortato Novaes	Epagri / Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca
Carlos Campos	Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science / Weymouth Laboratory
Célia Regina Monte Barardi	Universidade Federal de Santa Catarina / Laboratório de Virologia Aplicada
Cleide Rosana Werneck Vieira	Universidade Federal de Santa Catarina / Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Cristhiane Stecanella de Oliveira Cattani	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Superintendência Federal de Agricultura em Santa Catarina
Cristina Matos Maia de Oliveira	Laboratório Central de Saúde Pública
Dielle Monteiro Teixeira	Instituto Evandro Chagas
Eduardo Cunha	Ministério da Pesca e Aquicultura / Coordenação Geral de Sanidade Pesqueira
Fabiano Muller Silva	Epagri / Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca
Felipe Matarazzo Suplicy	Marine Equipment / Setor produtivo
Flávia Ribeiro Couto	Fazenda Marinha Atlântico Sul / Setor produtivo
Guilherme Sabino Rupp	Epagri / Gerência de Pesquisa e Inovação
Henry Fernando Diniz Petcov	Epagri / Gerência Regional de Florianópolis
Iara Rodrigues da Silveira	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Superintendência Federal de Agricultura em Santa Catarina

Janaina Patrícia Bannwart	Epagri / Gerência Regional de Florianópolis
João Guzenski	Epagri / Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca
Lena Lillian C. de Sá Morais	Instituto Evandro Chagas
Letícia Cândida Teixeira	Secretaria de Estado da Saúde / Diretoria de Vigilância Sanitária
Luis Hamilton Pospissil Garbossa	Epagri / Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
Luiz Fernando de Novaes Vianna	Epagri / Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina
Maria Alcina Martins de Castro	Universidade Federal de Santa Catarina / Núcleo de Estudos em Patologia Aquícola
Mariana Rangel Pilotto	Universidade Federal de Santa Catarina / Laboratório de Virologia Aplicada
Mathias Alberto Schramm	Instituto Federal de Santa Catarina / Laboratório de Pesquisa e Monitoramento de Algas Nocivas e Ficotoxinas
Michele Vieira Ebone	Secretaria de Estado da Saúde / Diretoria de Vigilância Sanitária
Nelson Silveira Júnior	Fazenda Marinha Atlântico Sul / Setor produtivo
Paulo Vicente Costa	Ministério da Pesca e Aquicultura / Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura em Santa Catarina
Pedro Mansur Sesterhenn	Companhia de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina / Programa de Sanidade dos Animais Aquáticos
Robson Ventura de Souza	Epagri / Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca
Ron Lee	Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science / Weymouth Laboratory
Roni Tadeu Naschenveg Barbosa	Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca / Diretoria Estadual de Defesa Sanitária Animal
Tailin Rieg	Ministério da Pesca e Aquicultura / Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura em Santa Catarina

ANEXO 2 – Programação do evento

DAY 1: MONDAY 23RD SEPTEMBER 9:00 – 17:00

SESSION 1 – LEGISLATIVE REQUIREMENTS FOR SHELLFISH INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION: THE INTERNATIONAL CONTEXT

- 9:30–10:00 – Brazilian legislation for sanitary controls of bivalve mollusks, focused on monitoring and harvesting requirements (INI MPA/Mapa 07 Anexo 1; Portaria nº 204, de 28 de Junho de 2012) (Eduardo Cunha – MPA)
- 10:00–10:20 – Brazilian legislation for sanitary controls of bivalve mollusks, focused on post-harvest treatments (INI MPA/Mapa 07 Anexo 2) (Cristhiane Stecanella de Oliveira Cattani – Mapa)
- 10:20–10:50 – European legislation (Carlos Campos – Cefas)
- 10:50–11:30 – Experience with international trade of shellfish and disease outbreaks related to imported shellfish (Carlos Campos – Cefas)

SESSION 2 – MICROBIOLOGICAL CONDITIONS OF THE MARINE ENVIRONMENT OFF THE COAST OF SANTA CATARINA

- 11:30–12:00 – Overview of shellfish aquaculture in Santa Catarina (Guilherme Rupp – Epagri)
- 13:30–14:00 – Summary results of the official microbiological monitoring program of Santa Catarina (Pedro Sesterhen – Cidasc)

14:00–15:00 – Summary results from sanitary surveys and *E. coli* monitoring of shellfish production areas in Santa Catarina (Luis Garbossa – Epagri)

15:00–16:00 – Incidence of human pathogen viruses on the Santa Catarina coast (Célia Barardi – UFSC)

16:00–17:00 – Incidence of human pathogen bacteria on the Santa Catarina coast (Cleide Werneck – UFSC)

DAY 2: TUESDAY 24TH SEPTEMBER 9:00 – 17:30

SESSION 3 – BRAZILIAN AND EUROPEAN EXPERIENCES ON POST-HARVEST TREATMENTS FOR REDUCTION OF MICROBIAL LOADING OF BIVALVE MOLLUSKS

09:00–10:00 – General concepts and limitations of commercial depuration and relaying for reduction of microbial loads in bivalve mollusks (Ron Lee – Cefas)

10:00–11:00 – Summary results on efficiency of depuration in reducing the microbial content in oysters harvested in Santa Catarina (Célia Barardi – UFSC)

11:00–12:00 – General concepts and limitations of heat treatment as post-harvest treatment (Ron Lee - Cefas)

SESSION 4 – DISCUSSION

The speakers will form the panel to address key topics, namely:

14:00 – 16:00

Topic 1 – Is microbiological monitoring based on the use of *E. coli* effective in ensuring the future of any Brazilian trade with the EU?

Topic 2 – Considering the levels of microbiological contaminants detected off the coast of Santa Catarina, is depuration an

efficient post-harvest treatment for shellfish prior to marketing?

Topic 3 – Improving shellfish hygiene controls in Santa Catarina compatible with EU controls: what measures and what form should these take?

Topic 4 – Research demands to subsidize future measures.

16:00–17:30

Workshop conclusions and recommendations.

ANEXO 3 – Principais instrumentos legais abordados durante o evento

Legislação do Brasil

- Instrução Normativa Interministerial MPA/Mapa nº 07, de 8 de maio de 2012, que Institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB), estabelece os procedimentos para a sua execução e dá outras providências;

- Portaria MPA nº 204, de 28 de junho de 2012, que estabelece a metodologia de coleta de moluscos e água para análises microbiológicas e de biotoxinas;

- Portaria MPA nº 175, de 15 de maio de 2013, que complementa a anterior com tabelas para interpretação dos resultados gerados pelo monitoramento;

- Resolução Anvisa – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.

Legislação da União Europeia

- Regulamento (CE) nº 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos gêneros alimentícios de origem animal;

- Regulamento (CE) nº 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano;

- Regulamento (CE) nº 2073/2005, da Comissão de 15 de novembro de 2005, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos gêneros alimentícios.

ANEXO 4 – Protocolos de tratamento térmico atualmente adotados na União Europeia

1. Imersão em água fervente por um período suficiente para elevar a temperatura interna da carne dos moluscos a não menos que 90°C e manter essa temperatura por um período não menor do que 90 segundos;

2. Cozinhar por 3 a 5 minutos em um espaço fechado, onde a temperatura esteja entre 120 e 160°C e a pressão entre 2 e 5 kg cm⁻², seguido por embalagem e congelamento da carne em temperatura interna de -20°C; e

3. Tratamento com vapor sob pressão em espaço fechado atendendo às exigências relativas a tempo de cozimento e temperatura interna da carne dos moluscos mencionada no item 1. Uma metodologia validada deve ser usada. Procedimentos baseados nos princípios da APPCC devem existir para verificar a uniformidade da distribuição do calor.