

SAÚDE DE BIVALVES MARINHOS: VIGIAR PARA PREVENIR

Maria Luiza Toschi Maciel¹
Aimê Rachel Magalhães²

MACIEL¹, M. L. T.; MAGALHÃES², A. R. Saúde de bivalves marinhos: vigiar para prevenir. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 12, n. 2, p. 163-168, jul./dez. 2009.

RESUMO: Este artigo consiste em uma revisão de literatura relacionada com a ocorrência de enfermidades em bivalves marinhos. Trata-se de uma revisão sistemática, com os seguintes critérios de inclusão: (1) enfermidades que ocasionaram prejuízos à atividade e enfermidades que constam da lista de declaração compulsória à Organização Mundial da Saúde Animal; (2) publicações de janeiro de 1968 a dezembro de 2008; (3) escritas no idioma inglês, português, espanhol ou francês. Realizou-se a busca em cinco bases de dados: REPIDISCA, LILACS, PubMed, Scielo, e PERI. O objetivo foi colacionar informações que permitissem avaliar as condições de higidez dos cultivos em Santa Catarina. Concluiu-se que, esse Estado conta com a especial condição, de não apresentar registro oficial de nenhuma das enfermidades de declaração obrigatória, aos serviços oficiais de saúde animal.

PALAVRAS-CHAVE: Bivalve. Sanidade. Patógenos. OMSA/OIE.

HEALTH OF MARINE BIVALVES: WATCH FOR PREVENTING

ABSTRACT: The article consists of a literature review about the occurrence of diseases in marine bivalves. A systematic review was conducted using the following inclusion criteria: (1) diseases that leads to harm and diseases belonging to the list of compulsory declaration to the World Organization for Animal Health, (2) publications ranging from January, 1968 to December, 2008, (3) written in English, Portuguese, Spanish or French language. The review was carried out by searching five databases: REPIDISCA, LILACS, PubMed, Scielo and PERI. The objective was to collect information that could enable an evaluation of the health condition in the bivalve culture in the state of Santa Catarina. The main conclusion is that Santa Catarina holds a special condition of never having had any official record of the notifiable diseases to the animal health official services.

KEYWORDS: Bivalve. Sanitary. Pathogens. WOAHO/OIE.

SALUD DE BIVALVOS MARINOS: VIGILAR PARA PREVENIR

RESUMEN: Este artículo consiste en una revisión de literatura relacionada con la aparición de enfermedades en moluscos bivalvos marinos. Se trata de una revisión sistemática, con los siguiente criterios de inclusión: (1) enfermedades que causaron pérdidas a la actividad y enfermedades que constan de la lista de declaración compulsoria a la Organización Mundial de Sanidad Animal; (2) publicaciones entre enero de 1968 a diciembre de 2008; (3) escrituras en inglés, portugués, español o francés. Se llevó a cabo la búsqueda en cinco bases de datos: LILACS REPIDISCA, PubMed, SciELO y PERI. El objetivo fue recopilar informaciones que pudiesen evaluar las condiciones de salubridad de los cultivos en Santa Catarina. Se concluyó que, ese Estado tiene la especial condición por no presentar registro oficial de ninguna de las enfermedades de notificación obligatoria, a los trabajos oficiales de salud animal.

PALABRAS CLAVE: Bivalvos. Sanidad. Patógenos. OMSA/OIE.

1. Introdução

A aquicultura, considerada como um dos agronegócios em ampla expansão tem na malacocultura um de seus principais pilares. O governo, por meio de seus órgãos de fomento, procura incentivar cada vez mais o consumo e o comércio de bivalves, buscando, inclusive, o comércio internacional. Entretanto, as políticas de controle sanitário aplicadas aos moluscos marinhos, embora ainda estejam em fase de planejamento pelos órgãos competentes, apresentam foco em cautelas de ordem sanitária exigíveis aos bivalves para fins de consumo como alimento humano. Essa situação configura a problemática de deixar de fora as preocupações sanitárias restritas aos próprios animais, mas que também causam prejuízos sociais e econômicos.

Com efeito, a legislação proposta faz vistas com minudências as características de animal de hábito alimentar filtrante, o que confere a capacidade de adsorver e bioacumular em seus tecidos diversos patógenos eventualmente presentes no ambiente de cultivo, contaminantes químicos e metais pesados entre outros. Contudo, não existem políticas públicas de controle sanitário das enfermidades que acometem o animal, e que podem levar à falência dos cultivos, com sérios reflexos na economia local. Vale ressaltar, que a sustentabilidade da atividade está, igualmente, dependente de um adequado e competente sistema de vigilância zoonosológica, capaz de detectar a presença de um agente etiológico nocivo, antes mesmo de seu estabelecimento no cultivo, pois, agentes etiológicos que se estabelecem em áreas abertas de cultivo, como configura o caso das áreas de maricultura, dificilmente são

¹Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Aquicultura. Centro de Ciências Agrárias. E-mail: luiza50@yahoo.com

²Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Aquicultura. Centro de Ciências Agrárias.

erradicados.

Neste sentido, as informações científicas sobre os agentes patogênicos que acometem os bivalves, estão relacionadas com as principais espécies de interesse econômico, entre elas: *Crassostrea gigas*, *Crassostrea virginica*, *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *M. galloprovincialis*, *Ruditapes philippinarum*, *Saccostrea glomerata*, entre outras. Na reunião do Comitê Internacional da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), celebrada em maio de 2006, foram aprovadas algumas modificações no Código Sanitário para Animais Aquáticos. Com respeito à lista das enfermidades de moluscos de declaração obrigatória ficaram incluídas aquelas causadas pelos protozoários *Bonamia ostrea*, *Bonamia exitosa*, *Haplosporidium nelsoni*, *Marteillia refringens*, *Mikrocytos mackini*, *Perkinsus marinus*, *Perkinsus olseni* e *Xenohaliotis californiensis*. As infecções causadas por *Mikrocytos roughleyi*, *Haplosporidium costale* e *Marteilla sydneyi* foram suprimidas do Código (OIE, 2006a e 2006b).

Em países onde o comércio de bivalves representa fator de renda, vários episódios de ocorrência de enfermidades causadas por esses agentes estão relacionados com perdas significativas na produção e sério comprometimento social nas regiões atingidas. Entre estes eventos, a bonamiose, causada pela *B. ostreae* e *B. exitosa*, aparece como responsável por elevada mortalidade no hemisfério norte e sul, respectivamente (BOWER, 2006). Na Europa a dispersão da *B. ostreae* está relacionada com o trânsito de sementes infectadas procedentes da Califórnia com destino à França e posteriormente, da França para a Espanha (ABOLLO, 2007). Nos Estados Unidos, a ocorrência primária de bonamiose foi na costa oeste, Califórnia, oceano Pacífico, sendo que o parasito chegou à costa leste, Maine, oceano Atlântico, devido à intervenção humana (BOWER, 2007). Igualmente, foi registrada a infecção por *B. ostreae* em *Ostrea edulis* cultivado na British Columbia, Canadá (MARTY et al. 2006). Na Argentina, Kroeck e Montes (2005) registram a ocorrência de mortalidade causada por *Bonamia* sp. em cultivos de *Ostrea puelchana*, e no Chile, na *Ostrea chilensis* (CORBEIL et al. 2006). Mortalidade em massa recorrente causada pela *B. exitosa* é registrada em populações de ostras na Nova Zelândia (CRANFIELD et al. 2005). Estudos de biologia molecular comparativa sugerem a existência de várias espécies de *Bonamia* ainda não identificadas, bem como a necessidade de novos ensaios laboratoriais, complementares às provas oficiais com a finalidade de realmente identificar os infectados como positivos (ABOLLO, 2007). O gênero *Perkinsus* inclui parasitas protistas que infectam bivalves, muitos dos quais estão associados com mortalidade em massa dessas populações (VILLALBA et al. 2004). Na baía de Chesapeake, nos Estados Unidos, estudos constataram que *C. ariakensis* infectadas por *Perkinsus* transmite o parasita para *C. virginica* não infectada após duas semanas em condições de cohabituação (SCHOTT et al. 2008). A infecção por *Mikrocytos mackini*, afeta a ostra do Pacífico, *C. gigas* (BOWER, 2005). Estudos de Bower (2006) sugerem a presença de um parasito similar a *Marteilia* sp. em *Argopecten gibbus*

na Florida, Estados Unidos; enquanto que, *Haplosporidium nelsoni*, foi encontrado parasitando a *C. virginica* na costa leste e *C. gigas*, na costa oeste dos Estados Unidos (BURRESON; FORD, 2004). No Japão, especialmente em Miyagi, Imai et al. (1968) registram a ocorrência de um parasita ignoto em *C. gigas* capaz de causar estruturas semelhantes a nódulos no ovário da ostra, tornando o produto sem condições de mercado devido a uma aparência anômala. Estudos realizados em países da América Latina registram a presença de *P. marinus* em *C. virginica* e *P. olseni* em *Pitar rostrata*; *Bonamia* sp. em *Tiostrea chilensis* e *Ostrea puelchana*; contudo, pouco se conhece de seus efeitos sobre a produção (CÁCERES-MARTÍNEZ; VÁSQUEZ-YEOMANS, 2008).

Os vários episódios de ocorrência de enfermidades em cultivos de bivalves serviram de alerta para que programas de prevenção e controle fossem delineados, principalmente na Europa, atendendo aos pressupostos firmados no Acordo sobre Medidas Sanitárias e Fitossanitárias da Organização Mundial do Comércio (OMC). Neste sentido, no ano de 1995, o Escritório Internacional de Epizootias, atualmente denominado Organização Mundial da Saúde Animal (OMSA) publicou o Código Sanitário para Animais Aquáticos e o Manual de Provas de Diagnóstico para os Animais Aquáticos, com vistas a velar pela seguridade sanitária do comércio internacional de animais aquáticos e produtos de animais aquáticos. As normas e recomendações da OMC foram legisladas na Europa por meio de diretivas³, que no caso de moluscos bivalves, estão regulamentadas pela Directiva 91/67/CE, a qual dispõe sobre a vigilância sanitária na movimentação de animais vivos e seus produtos, bem como a Directiva 95/70/CE, que rege sobre as medidas sanitárias a serem adotadas no caso de mortalidades anormais e, ao tempo que lista as enfermidades de declaração compulsória às autoridades sanitárias. Mais recentemente, foi publicada a Directiva 2006/88/CE, que revisa, amplia e unifica as anteriores.

No Brasil, informações prestadas pelos produtores e extensionistas rurais em oitavas conduzidas durante a pesquisa de campo, revelam Santa Catarina como importador habitual de material de multiplicação genética, de diferentes países, sem exigir os cuidados essenciais à preservação da condição de híidez existente. Documentos oficiais apontam que os principais itens destas importações estavam representados por larvas olhadas e sementes de ostras triplóides. Autores como Honkoop (2003) e alguns importadores entrevistados, afirmam que o interesse pela aquisição de indivíduos triplóides está relacionado com a característica de reprodução incipiente ou infertilidade. Sem o esforço da reprodução os indivíduos apresentam maior resistência às enfermidades e um sabor de melhor aceitabilidade pelos consumidores, uma vez que guardam em si todas as reservas nutricionais não disponibilizadas para a reprodução.

No ano de dois mil e três, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou a Instrução Normativa nº 53, que dispõe em seu artigo 26, que:

³Os instrumentos de regulação utilizados na União Européia diferenciam-se em regulamentos, diretivas, decisões, recomendações e pareceres, com características distintas. O regulamento é obrigatório, diretamente aplicável aos Estados-Membros. A diretiva necessita de transposição para o quadro jurídico nacional, adaptável e obrigatória. A decisão é obrigatória sem transposição. A recomendação e o parecer também são de aplicação direta, mas de caráter não obrigatório. Portal da União Européia. Glossário: instrumentos jurídicos comunitários. Disponível em: <http://europa.eu.int/scadplus/glossary/community_legal_instruments_pt.htm>. Acesso em: 05 dezembro 2008.

Somente será permitida a liberação, nos corpos de água para aquicultura, dos descendentes de primeira geração (F1) do lote importado. O lote original permanecerá sob condições de isolamento e vigilância sanitária por todo o período reprodutivo no estabelecimento de reprodução.

Com a publicação desta Normativa e considerando que os produtos de interesse para as importações eram os indivíduos triplobióides, portanto sem condições de gerar prole no Brasil, houve expressiva redução nos registros de solicitação de importações oficiais em Santa Catarina (BRASIL, 2008).

Dentro do contexto de garantias sanitárias, estudos realizados no Brasil apontam entre os agentes patogênicos de maior relevância, o parasito *Nematopsis*, também conhecido como gregarina, que embora não registre, até o momento, danos significativos em populações de *Mytella guyanensis* (AZEVEDO; MATOS, 1999) e na ostra *C. rhizophorae* (SABRY et al. 2007), registra alta frequência de ocorrência, sendo que sua presença deve ser levada em conta quando da implantação de cultivos destas espécies (PINTO et al. 2008). Essas gregarinas utilizam os bivalves como hospedeiros intermediários e completam seu ciclo de vida no tubo digestório de crustáceos (SANTOS et al. 2007). Além disso, a infestação pelo poliqueta espionídeo *Polydora websteri* causa sérios agravos a saúde dos animais, além de comprometer a qualidade final do produto, especialmente na ostra *C. gigas* (SABRY; MAGALHÃES, 2005). No Estado de Santa Catarina, Silveira (1997) relata o primeiro diagnóstico de uma enfermidade em *C. gigas*, conhecida como a síndrome da mortalidade em massa de verão. O autor sugere que um agente patogênico bacteriano oportunista, *Nocardia* sp, tenha influenciado nos elevados índices de mortalidade como consequência de uma septicemia pós-estresse. Outros estudos realizados no Brasil registram, principalmente, ocorrências pelo trematódeo digenético do gênero *Bucephalus*, com agravos prevalentes no mexilhão *Perna perna* (LIMA et al. 2001). Trematódeos digenéticos também foram observados parasitando o berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (BOEHS; MAGALHÃES, 2004).

A lista das enfermidades que constam no Código Sanitário Internacional para Animais Aquáticos, consideradas de declaração obrigatória, inclui aquelas de natureza transmissível e etiologia conhecida, e foram aprovadas pelo Comitê Internacional da OIE e ratificadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Conquanto, o referido Código arrole algumas enfermidades, os serviços veterinários oficiais recomendam observar outras enfermidades importantes e que incluem: a) enfermidades graves com ampla distribuição geográfica; b) enfermidades que provocam taxas de mortalidade preocupantes, sejam transmissíveis e cuja ocorrência seja em uma área de extensão limitada, porém os agentes etiológicos ainda não estão identificados; e c) enfermidades que possam causar perdas consideráveis, porém estejam demasiadamente novas para que se possa determinar sua área de extensão ou que se conheçam seus elementos epidemiológicos essenciais (BRASIL, 2007).

Os dados apresentados confirmam a importância deste estudo, cujo escopo está relacionado ao atendimento da necessidade premente de pesquisadores e sanitaristas em ampliar o conhecimento sobre os agentes patogênicos capazes de causar dano aos bivalves. Uma revisão da literatura

sobre a ocorrência de enfermidades representa importante ferramenta para uma discussão científica, que venha a contribuir para a promoção da saúde dos bivalves e a prevenção do ingresso de patógenos.

O presente artigo compõe parte integrante de uma pesquisa que teve como objetivo coligar registros de ocorrência de enfermidades de bivalves marinhos, que poderá servir para os profissionais sanitaristas e os pesquisadores como um registro das principais ocorrências existentes no país e no exterior. A parte apresentada neste artigo trata exclusivamente das enfermidades que acometem os bivalves e consiste de um estudo descritivo de revisão sistemática em artigos científicos, os quais se encontram publicados em periódicos nacionais e internacionais, nas três últimas décadas. Sendo assim, este artigo trata da identificação dos principais agentes etiológicos capazes de causar agravos à saúde dos bivalves.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em periódicos indexados nos bancos de dados REPIDISCA, LILACS, PubMed, Scielo e PERI. A busca incluiu ainda consulta ao Código Sanitário para Animais Aquáticos e o Manual de Provas de Diagnóstico de Animais Aquáticos, ambas as publicações da Organização Mundial da Saúde Animal. Os parâmetros observados constaram da categoria enfermidades de bivalves de declaração obrigatória e agentes etiológicos que causaram mortalidade e/ou morbidade expressiva, com registro em publicações no período compreendido entre janeiro de 1968 e dezembro de 2008. Justifica-se esse período pelo aumento expressivo da atividade e o número de estudos científicos que discutiram as enfermidades capazes de promover danos à saúde dos bivalves. Também foram consultados os registros dos serviços oficiais de defesa sanitária animal do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, instituição estadual com objetivo de executar, por delegação da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural, os serviços de defesa sanitária animal.

Na sequência, procedeu-se a leitura dos artigos selecionados com a finalidade de identificar os agentes etiológicos descritos em cada estudo e comparar com os achados no Brasil. A partir da identificação dos agentes foi realizada consulta ao Código Sanitário para averiguar se esses constavam ou não na lista e, posteriormente, verificou-se por meio de leituras e análise de documentos se os serviços oficiais de saúde animal apresentavam um sistema de vigilância epidemiológica estruturado para ações em sanidade de bivalves.

Resultados e Discussão

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que vários agentes patogênicos podem acometer a saúde dos bivalves, tanto no Brasil como em outros países que praticam a malacocultura.

Interessante consignar a constatação de que o Estado de Santa Catarina conta com a especial condição de não apresentar registro oficial de nenhuma das enfermidades listadas no Código Sanitário Internacional para Animais Aquáticos da OIE. Contudo, foi observada uma lacuna na legislação brasileira específica para bivalves e, igualmente, que as

ações de vigilância epidemiológica oficial se encontram em estágio incipiente de programação, o que resulta claro o desconhecimento por parte dos serviços oficiais da real situação atual de saúde dos bivalves.

No tocante a legislação, a edição das regras versadas pela Instrução Normativa nº53/03 denota omissão normativa, no que diz respeito às características específicas do cultivo de bivalves, mormente as ostras. A instrução apresenta omissão, igualmente, no que diz respeito à movimentação de bivalves com fins de reprodução, no qual o processo ocorre em ambiente de laboratório, sistema fechado e controlado, com acompanhamento sanitário permanente, com procedimentos de biossegurança e outros. Com efeito, as autoridades sanitárias já disponibilizaram para consulta pública uma nova versão para a IN 53/03, contemplando o regulamento que inclui um controle sanitário e a vigilância epidemiológica mais abrangente. Não obstante, a IN53/03 está ainda vigente, conforme consta do sítio eletrônico do Ministério da Agricultura⁴.

No mérito da análise das condições ambientais sobre a saúde dos bivalves, foram analisados os estudos de Elston (1999), que afirmam serem os moluscos indivíduos muito susceptíveis às condições ambientais, notadamente as condições sanitárias e zoonosológicas, as quais têm influência direta sobre a qualidade da saúde dos indivíduos e sobre a qualidade sanitária do produto. Essas observações são confirmadas por Bower (2005), que sugere ainda, que alguns agentes patogênicos podem aumentar a intensidade de infecção quando associado com a perda das condições do hospedeiro, por exemplo, no período de desova ou pós-desova. Os mesmos autores sugerem, além disso, que os sistemas de cultivo tais como o suspenso em águas rasas, podem aumentar a exposição às cracas tornando as valvas recobertas por pequenos animais e plantas (cracas, esponjas, poliquetas, tunicados e outros). Essa condição pode afetar diretamente a saúde dos animais, impedindo as conchas de abrirem e fecharem normalmente e, indiretamente, por meio do aumento da competição pelos alimentos.

Neste contexto, o estudo de uma enfermidade tem por objetivo fornecer conhecimento e ferramentas técnicas e jurídicas para a tomada de medidas necessárias para o retorno ao estado de saúde, envolvendo aspectos epidemiológicos importantes. O Código Sanitário Internacional orienta que quando este equilíbrio, ou seja, quando o estado de saúde é quebrado, dois feitos são fundamentais: a) capacidade para eliminar a enfermidade e restabelecer o estado de saúde e b) capacidade para prevenir e evitar o aparecimento de uma enfermidade quando da não ocorrência desta. Autores como Mialhe (2006) afirmam que surtos de origem viral aparecem como resultado de pressão por estresse, tais como hiperdensidade, temperatura inadequada e baixo oxigênio dissolvido. É de se ponderar sobre a participação pluriprofissional e multi-institucional para a aprovação de áreas para o cultivo de bivalves.

Experiências internacionais relatam que há pouca capacidade de erradicação das enfermidades em bivalves marinhos, uma vez tenham sido as mesmas estabelecidas em áreas de cultivo. Consequentemente, programas de prevenção e controle das enfermidades se tornam de fundamental

importância em nível mundial, de modo a manter os cultivos como uma atividade ecológica e economicamente sustentável. Muito embora os casos relatados de identificação de agentes patogênicos nos bivalves de cultivo em Santa Catarina estejam mais relacionados com achados de parasitos, foi observada a necessidade de diagnósticos laboratoriais mais complexos, mormente para a identificação de agentes bacterianos e virais.

Muitos países, incluindo o Brasil, possuem alguma forma de sistema ou plano de resposta emergencial, com fins de fazer frente imediata em casos de surtos de enfermidades em animais terrestres. Contudo, esses sistemas de resposta raramente incluem considerações naquilo que diz respeito aos animais aquáticos e o Brasil é um país que não possui um plano para as especificidades dos bivalves marinhos.

Em conclusão, foi observada a necessidade de certificação zoonosológica dos estabelecimentos de reprodução de bivalves, a qual compreende inspeções profissionais periódicas, consolidadas por meio de diagnósticos laboratoriais em consonância com as exigências das instituições oficiais de sanidade animal e firmado em legislação específica.

Da mesma forma, ficou ressaltada a necessidade de estruturar um sistema competente e eficiente no controle da movimentação de bivalves. Portanto é preciso planejar ações com vistas a identificar agentes patogênicos, prevenir a introdução ou a disseminação de enfermidades, bem como, promover programa de educação sanitária e treinamentos que permitam acelerar o processo de entendimento do papel e das ações a serem efetivadas em caso de ocorrência de mortalidade.

Do mesmo modo, há a necessidade de políticas públicas que entendam a saúde dos animais como um fator determinante para o sucesso da atividade.

Referências

- ABOLLO, E. et al. First detection of the protozoan parasite *Bonamia exitiosa* (Haplosporidia) infecting flat oyster *Ostrea edulis* grown in European waters. **Aquaculture**, v. 274, p. 201-207, 2007.
- AZEVEDO, C.; MATOS, E. Description of *Nematopsis mytella* n.sp. (Apicomplexa), parasite of the mussel *Mytella guyanensis* (Mytilidae) from the Amazon Stuary and description of its oocysts. **European Journal of Protistology**, v. 35, p. 427-433, 1999.
- BOEHS, G.; MAGALHÃES, A. R. Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na ilha de Santa Catarina e região continental adjacente, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, p. 865-869, 2004.
- BOWER, S. M. *Mikrocytos mackini* (microcell). In: K. Rohde (Ed.). **Marine Parasitology**, Collingwood, CSIRO Publishing, 2005. p. 34-37.
- _____. **Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited shellfish: Marteilirosis (Aber Dise-**

⁴Disponível em: www.agricultura.gov.br/sislegis. Acesso em: 25 jun 2009.

ase) of Oysters. Disponível em: <http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/shelldis/pages/madoy_e.htm>. Acesso em: 22 mar. 2006.

_____. Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited Shellfish: *Bonamia ostreae* of Oysters. Disponível em: <http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/shelldis/pages/bonostoy_e.htm>. Acesso em: 13 set. 2008.

BURRESON, E. M.; FORD, S. E. A review of recent information on the Haplosporidia, with special reference to *Haplosporidium nelsoni* (MSX disease). **Aquatic Living Resource**, v. 17 p. 499-517, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regimento Interno do Departamento de Saúde Animal. Portaria nº 45, de 22 mar. 2007.

_____. Superintendência Federal de Agricultura do Estado de Santa Catarina. Registros de Importações. Consulta realizada em 22 março de 2008.

CÁCERES-MARTÍNEZ, J.; VÁSQUEZ-YEOMANS, R. La patologia en moluscos bivalvos: principales problemas y desafíos para la producción de bivalvos en América Latina. In: LOVATELLI, A.; FARIAS, E. I. U. (Ed.). **Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina**. Taller Técnico Regional de la FAO. 20-24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile.

CORBEIL, S. et al. Development of a TaqMan PCR assay for the detection of *Bonamia* species. **Disease of Aquatic Organism**. v. 71, p. 75-80, 2006.

CRANFIELD, H. J. et al. *Bonamia exitiosa* epizootic in *Ostrea chilensis* from Foveaux Strait, southern New Zealand between 1986 and 1992. **ICES Journal of Marine Science**. v. 62, p. 3-13, 2005.

ELSTÓN, R. A. Health management, development and histology of seed oysters. **World Aquaculture Society**, Louisiana: Baton Rouge, 1999. 110 p.

FAO Actas de Pesca y Acuicultura, Roma, FAO, n. 12, p. 327-337, 2008.

HONKOOP, P. J. C. Physiological costs of reproduction in the Sydney rock oyster. **Oecologia**, Springer Berlin. Heidelberg, v. 135, n. 2, 2003.

IMAI, T. et al. Studies on the mass mortality of oysters in Matsushima Bay-III. Pathogenetic investigation. **Tohoku Journal of Agriculture Research**, v. 19, p. 250-265, 1968.

KROECK, M. A.; MONTES, J. Occurrence of the haemocyte parasite *Bonamia* sp. in flat oysters *Ostrea puelchana* farmed in San Antonio Bay (Argentina). **Diseases. Aquatic Organism**, v. 63, p. 231-235, 2005.

LIMA, F. C.; ABREU, M. G.; MESQUITA, E. F. Monitora-

mento histopatológico de mexilhão *Perna perna* da Lagoa de Itaipu, Niterói, RJ. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, p. 203-206, 2001.

MARTY, G. D. et al. Histopathology and a realtime PCR assay for detection of *Bonamia ostreae* in *Ostrea edulis* cultured in western Canada. **Aquaculture**, v. 261, p. 33-42, 2006.

MIALHE, E. Recherches actualles en pathologie des mollusques. FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/005/AC910F/AC910F17.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2006.

NASCIMENTO, I. A.; SMITH, D. H., KERN II, F. Pathological findings in *Crassostrea rhizophorae* from Todos os Santos Bay, Bahia, Brasil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 17, p. 340-349, 1986.

OIE - Office International des Epizooties, **Code sanitaire international pour les animaux aquatiques**, Paris, 2006a, p.186.

_____. **Manuel des tests de diagnostic pour les animaux aquatiques**, Paris, 2006b, p.195.

PINTO, T.; BOEHS, G. Nematopsis sp. (Apicomplexa: Eugregarinida) em *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Mytilidae) da região estuarina do rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v. 45, n. 2, p. 95-100, 2008.

SABRY, R. C.; GESTEIRA, T. C.; BOEHS, G. First record of parasitism in the mangrove oyster *C. rhizophorae* (Bivalvia: Ostreidae) at Jaguaribe River estuary- Ceará, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, p. 755-758, 2007.

SABRY, R. C.; MAGALHÃES, A. R. Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, p. 194-203, 2005.

SANTOS, J. J.; BOEHS, G.; CEUTA, L. Ocorrência de *Nematopsis* sp. (Apicomplexa: Eugregarinida) no molusco *Ta-gelus plebeius* (Bivalvia: Psammobiidae) da região estuarina do rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais ... Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil**, 2007.

SILVA, P. M.; MAGALHÃES, A. R. M.; BARRACCO, M. A. Effects of *Bucephalus* sp. (Trematoda: Bucephalidae) on *Perna perna* mussels from a culture station in Ratones Grande Island, Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 79, p. 154-162. 2002.

SCHOTT, E. J. et al. Susceptibility of *Crassostrea ariakensis* (FUJITA 1913) to *Bonamia* and *Perkinsus* spp. Infections: potential for disease transmission between oyster species. **Journal of Shellfish Research**, v. 27, n. 3, p. 341-549, 2008.

SILVEIRA JUNIOR, N. Predadores, incrustantes e enfermidade. **Manual de cultivo de ostras**. Laboratório de cultivo de moluscos marinhos. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 1997. p. 39-55.

VILLALBA, A. et al. Perkinsosis in molluscs: a review. IFREMER. **Aquatic Living Resources**, v. 17, p. 411-432, 2004.

Recebido em: 09/08/2008

Aceito em: 22/02/2010