**ESTUDO PATOLÓGICO DA OSTRA-NATIVA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) (BIVALVIA: OSTREIDAE) CULTIVADAs NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA BAÍA DO IGUAPE, CACHOEIRA, BAHIA**

**Tiago Sampaio de Santana1; Ludimila Lima Santana2\*; Cintia Ribeiro dos Santos3; Letícia Almeida Motta de Moura4; Silvana Silva dos Santos5; Moacyr Serafim Junior6.**

1tiagosampaioeng@gmail.com. Graduando em Engenharia de Pesca/ UFRB. 2ludimilal.s@hotmail.com. Graduanda em Engenharia de Pesca/ UFRB. 3cintiaribeirods@hotmail.com. Graduanda em Engenharia de pesca/ UFRB. 4leti.motta@hotmail.com. Graduanda em Engenharia de Pesca/ UFRB. 5silvana.santos94@hotmail.com. Graduanda em Ciências Biológicas/ UFRB. 6m.serafim@ufrb.edu.br. Docente do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas/ UFRB.

**RESUMO**

Com o objetivo de investigar os parasitos associados à ostra *Crassostrea rhizophorae*, em uma unidade de cultivo na RESEX-Mar Baía do Iguape, Bahia. Mensalmente, entre agosto/2015 e julho/2016, 20 ostras foram coletadas, mensuradas e fixadas em álcool 70%. Para a identificação dos parasitos foram utilizadas técnicas histológicas de rotina com inclusão em parafina e obtenção de cortes entre 5 e 7μm, corados por Hematoxilina de Harris e Eosina e examinados em microscopia de luz. Os bivalves possuíram entre 33,8 e 142,6 mm (média: 84,9±11,2 mm) de Altura total e 14,8 e 103 mm (média: 51,1±9,6 mm) de comprimento com 2 e 23,9 g (média: 7,4±3,3 g) de peso úmido. As análises histológicas mostraram a presença de patógenos e alterações nos tecidos das ostras, entre estes: hipertrofia dos gametas masculinos, organismos assemelhados a Rickettsiae (RLOs), protozoários dos gêneros *Perkinsus* sp.*, Trichodina* sp.*, Ancistrocoma* sp., *Steinhausia* sp. e *Nematopsis* sp. e metazoários do gênero *Bucephalus* sp. A presença de parasitos, embora tenham causado alterações nos tecidos das ostras, foi observado em baixa prevalência, exceto para *Nematopsis* sp. o que leva à conclusão que esta espécie não encontra-se severamente ameaçada na região da Baía do Iguape – BA.

**Palavras-chave:** Histologia; Parasitos; *Perkinsus*.

**ABSTRACT**

With the objective of investigating the parasites associated with the oyster Crassostrea rhizophorae, in a cultivation unit at RESEX-Mar Baía do Iguape, Bahia. Monthly, between August / 2015 and July / 2016, 20 oysters were collected, measured and fixed in alcohol 70%. For the identification of the parasites were used routine histological techniques with paraffin inclusions and sections between 5 and 7 μm, stained by Harris Hematoxylin and Eosin, were examined using light microscopy. The bivalves had between 33.8 and 142.6 mm (mean: 84.9 ± 11.2 mm) of total height and 14.8 and 103 mm (mean: 51.1 ± 9.6 mm) in length with 2 And 23.9 g (mean: 7.4 ± 3.3 g) wet weight. The histological analyzes showed the presence of pathogens and changes in the oyster tissues, among them: male gametes hypertrophy, *Rickettsiae*-like organisms (RLOs), protozoa of the genus Perkinsus sp., Trichodina sp., Ancistrocoma sp., Steinhausia sp. And Nematopsis sp. And metazoa of the genus Bucephalus sp. The presence of parasites, although causing changes in oyster tissue, was observed in low prevalence, except for Nematopsis sp. which leads to the conclusion that this species is not severely threatened in the Bay of Iguape - BA region.

**Key words:** Histology; Parasites; *Perkinsus*.

1. **INTRODUÇÃO**

O cultivo de organismos aquáticos sob condições controladas para benefícios econômicos ou sociais é conhecido como aquicultura (VALENTI, 2002). Entre as atividades aquícolas, a malacocultura é uma prática relativa ao cultivo de moluscos e considerada pela FAO (2016), como uma atividade amplamente difundida a nível mundial e na qual os pescadores artesanais mais se identificam. De acordo com Ruiz et al. (1969), os moluscos constituem um dos recursos marinhos de grande importância econômica, cuja produtividade pode ser aumentada mediante o cultivo. Os principais moluscos cultivados pertencem ao grupo dos bivalves, tais como ostras, mexilhões e vieiras (FREITAS, 2009). Atualmente, o maior produtor de ostras do Brasil é o estado de Santa Catarina que detém nove dos 10 municípios com maior produção do país, sendo responsável por 98,1% das 21,06 mil toneladas de moluscos produzidas (SANTANA et al., 2017).

Segundo dados da FAO (2016), estima-se que o Brasil registre um crescimento superior a 100% na produção da pesca e aquicultura em 2025. O estudo aponta ainda que o aumento na produção brasileira será o maior registrado na região, seguido de México e Argentina durante a próxima década. Esse crescimento se dará devido aos investimentos feitos no setor nos últimos anos. Ao longo do litoral da Bahia, o cultivo desses moluscos é praticada, em sua maioria, de forma artesanal, e vem gerando emprego e renda, principalmente para populações ribeirinhas, que já são familiarizadas com trabalhos de caráter marítimo, e também reduzindo o impacto causado aos estoques naturais (SANTANA et al., 2017).

As ostras são moluscos pertencentes à família Ostreidae que se evidenciam por sua tolerância às variações dos fatores físico-químicos do ambiente (OLIVEIRA, 2014). Ferreira et al. (2001) afirmam que a ostreicultura, cultivo de ostras, se destaca na aquicultura devido ao alto potencial de aproveitamento de fluxo energético que estes bivalves apresentam.

O gênero *Crassostrea* reúne as ostras de maior interesse econômico em função do valor alimentício da “carne” e do uso da concha como matéria prima na fabricação de diversos produtos, no Brasil, os representantes de Crassostrea são conhecidos popularmente como ostra-nativa/ostra-do-mangue, formam bancos na zona entre marés e no infralitoral, tanto em substratos rochosos quanto nas raízes de *Rhizophora mangle* (Mangue-vermelho) (ABSHER, 1989).

Atualmente, em resposta a alta demanda por esses produtos nota-se uma intensificação em sua produção, resultando assim no aparecimento de algumas doenças (SILVA, 2008). Essa proliferação de enfermidades que acomete os cultivos de moluscos, está em parte relacionada com as técnicas de cultivo e manejo. Entre estas destaca-se as altas densidades de cultivo, que acabam alterando seu estado imunológico e fisiológico, essas condições acabam deixando os indivíduos totalmente susceptíveis a ação de microrganismos que invadem seus tecidos e provocam danos, podendo levar à morte massiva, acarretando em grandes perdas atingindo significativamente o produtor artesanal que, geralmente, possui áreas menores de cultivo (FERREIRA e MAGALHÃES, 2004; SILVA, 2008).

Uma grande variedade de parasitos pode afetar os moluscos, os principais agentes causadores de doenças em bivalves marinhos pertencem ao grupo dos vírus, bactérias, fungos, protozoários, trematódeos, poliquetas e copépodes (BOEHS et al.,2012). Figueras e Novoa (2011) comentam que as bactérias e protozoários são os mais prejudiciais para a ostreicultura.

A ocorrência de parasitos mostra-se como um dos maiores entraves enfrentados pelos produtores de ostras no Brasil e no mundo, o Código Sanitário para animais aquáticos da Organização Internacional de Epizootias – OIE (Código Aquático), lista diversos patógenos considerados de notificação obrigatória, pois originam enfermidades que podem causar forte impacto nos cultivos como: possibilidade de morte massiva, castração parasitária e diminuição na qualidade visual dos moluscos (GARCIA, 2005).

Vários estudos em moluscos bivalves tem evidenciado a magnitude dos problemas causados por parasitas na produção desses organismos (SABRY e MAGALHÃES, 2005). A partir desse pressuposto, no presente trabalho objetivou-se investigar os parasitos associados à ostra *Crassostrea rhizophorae*, em uma unidade de cultivo na Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia.

# 2- MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no cultivo de ostras, localizado no povoado do dendê, situado na RESEX-Mar Baía do Iguape no município de Cachoeira, Bahia, sob as coordenadas geográficas (12o39’30” S e 38o51’16” O).

Durante a pesquisa, foram coletados 20 indivíduos de *C. rhizophorae* mensalmente entre agosto/2015 a julho/2016. Após as coletas os organismos foram acondicionados em potes de polietileno médios e com uma quantidade de água para que ficassem vivos e então transportados até o Laboratório de Ecossistemas Costeiros Aquáticos - LEAq, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde foram mantidos em aquários aerados até realização da biometria.

Posteriormente, foram mensurados os parâmetros biométricos (comprimento e altura) e peso úmido, com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01mm e balança digital respectivamente. A estatística descritiva foi aplicada para se obter média, desvio padrão, coeficiente de variação, valor máximo e mínimo.

Após a biometria foram retiradas as partes moles do animal e fixadas em solução de Davidson (SHAW e BATTLE, 1957), e levadas para o Laboratório de Estudos em Morfofunção Animal – LEMA, UFRB, para serem processadas. Decorridas aproximadamente 48 horas de fixação, os exemplares eram transferidos para formol a 10%, onde permaneceram por mais 48 horas. Antes de serem processadas, as amostras foram lavadas em água corrente para retirar o excesso do fixador.

Em cada um dos exemplares foi feito um corte transversal, amostrando-se brânquias, gônada e glândulas digestivas. O processamento histológico consistiu na passagem dos tecidos moles por desidratação em banhos de álcool, diafanização em banhos de xilol, impregnação em parafina líquida e emblocamento em parafina. Cortes histológicos de 5 a 7 micrometros (μm) de espessura foram realizados com auxílio de um micrótomo e corados pelo método Hematoxilina e Eosina (HE). As lâminas histológicas foram avaliadas em microscopia de luz, para registro dos parasitos que em seguida foram fotomicrografados e identificados.

A prevalência dos parasitos foi calculada levando em consideração o número total de exemplares parasitados sobre o número de exemplares coletados, e a contagem visual foi utilizada para a avaliação da intensidade de infecção por corte histológico (LEONEL et al., 1983).

# 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 240 indivíduos foram amostrados. Os bivalves possuíram entre 33,8 e 142,6 mm (média: 84,9±11,2 mm) de Altura total e 14,8 e 103 mm (média: 51,1±9,6 mm) de comprimento com 2 e 23,9 g (média: 7,4±3,3 g) de peso úmido. A biometria das ostras *C. rhizophorae* da Baía do Iguape teve como objetivo apenas verificar o tamanho dos animais que seriam submetidos às análises patológicas.

As análises histológicas mostraram a presença de patógenos e alterações nos tecidos das ostras, entre estes: hipertrofia dos gametas masculinos, colônias de bactérias assemelhados a Rickettsiae, protozoários dos gêneros *Perkinsus* sp.*, Trichodina* sp.*, Ancistrocoma* sp., *Steinhausia* sp. e *Nematopsis* sp. e metazoários do gênero *Bucephalus* sp.

**3.1. Hipertrofia Gametocítica Viral**

A alteração do gameta foi observada em apenas quatro gametas masculino de uma ostra, com prevalência de 0,4%. A hipertrofia dos gametas masculinos, possivelmente os núcleos, com inclusão basófilica e heterocromatina periférica (Figura 1B), sugere uma doença causada por um vírus das famílias Papillomaviridae e Polyomaviridae que afeta as gônadas dos bivalves (GARCIA et al., 2006; NETO, 2015).

**Figura 1.** Folículo gonadal masculino. **A.** Célula hipertrofiada (seta) **B.** Heterocromatina periférica (**HP**). Coloração: HE. Barras = 25µm.

Essa doença, hipertrofia gametocítica viral, é considerada rara e de baixa prevalência, o primeiro relato foi feito no ano de 1976 em *Crassostrea virginica* dos Estados Unidos (FARLEY, 1976). Na região Nordeste do Brasil, Queiroga et al. (2014), Neto (2015) e Silva et al.(2015) foram os únicos autores que relataram essa doença até o presente momento, com apenas um animal infectado durante todo o período observado, sendo este do sexo masculino nos dois casos.

**3.2. Bactérias**

Colônias de Organismos assemelhados a Rickettsiae – RLOs foram encontrados em baixa prevalência (1,6%) no lúmen das glândulas digestivas (Figura 2). A intensidade de infecção variou de 1 a 6 colônias/corte histológico. No entanto, não foi detectada hipertrofias epiteliais.

**Figura 2.** Colônias de organismos assemelhados a Rickettsiae (setas) no interior dos ácinos das glândulas digestivas. Coloração: HE. Barra = 3µm.

Os RLOs são parasitos intracelulares obrigatórios e quando em baixa prevalência não costumam causar danos ao hospedeiro (SABRY, 2010). Contudo, episódios de mortalidade em moluscos já foram atribuídos a esse grupo quando sua intensidade de infecção apresentou índices elevados nos Estados Unidos e Espanha (VILLALBA et al., 1999).

No Brasil, RLOs foram encontradas em *C. rhizophorae* com prevalências muito baixas em células das glândulas digestiva, sem causar reações hemocitárias (AZEVEDO et al., 2005; SILVA et al., 2011; SABRY et al., 2011; ZEIDAN et al., 2012; BRANDÃO et al., 2013).

Neto (2015) observou, no nordeste do Brasil, que a presença de RLOs nos tecidos de ostra *C. rhizophorae* causou hipertrofia epitelial estrutural nos órgãos dos animais.

No litoral da Bahia, recentemente, COVA (2015) relatou uma intensidade de infecção semelhante ao encontrado no presente estudo e, também, não observou alterações microscópicas no tecido das ostras. Porém, outros estudos apontam efeitos mais severos, como ruptura dos túbulos digestivos contendo colônias maiores e desorganização das estruturas das brânquias o que possivelmente culmina na perda da funcionalidade desse órgão comprometendo o desempenho zootécnico do hospedeiro (VILLALBA et al.,1999; CREMONTE et al., 2005).

**3.3. Protozoários**

Os representantes do gênero *Perkinsus* sp. (Perkinsozoa) foram observados infectando o epitélio do intestino e das glândulas digestivas das ostras. Possuíam morfologia típica circular, um vacúolo ocupando uma grande área do citoplasma e um núcleo excêntrico com um nucléolo proeminente (Figura 3D). Apresentaram uma prevalência de 1,2%, com intensidade de infecção variando de 1 a 2 trofozoítos/ corte histológico. *Perkinsus* sp. causou alteração da estrutura normal do tecido epitelial das ostras infectadas.

Comumente, podemos encontrar trofozoítos de *Perkinsus* sp. infectando o epitélio intestinal de ostras do gênero Crassostrea (SABRY et al., 2009; ANDRADE, 2017). Protozoários deste gênero são responsáveis pela mortalidade em larga escala entre os moluscos em várias partes do mundo. Com isso, esse gênero possui duas espécies listadas pela OIE, como de notificação obrigatória. Na Bahia, o primeiro registro de *Perkinsus* sp. foi feito na Baía de Camamu na ostra *C. rhizophorae* e apesar de não ter sido constatada mortalidade associada a este patógeno, foi relatada alta intensidade e prevalência (BRANDÃO et al., 2013).

As baixas prevalências encontradas no presente estudo estão de acordo com as encontradas por Brandão et al. (2013) e Andrade (2017), os autores supracitados relacionaram a baixas prevalências do parasito com a salinidade inferior a 15 PSU (Unidades Práticas de Salinidade), nos estuários onde as coletas foram realizadas, enfatizando a existência de uma correlação positiva entre a salinidade e a prevalências destes parasitos.

Somente dois ciliados do gênero *Trichodina* sp. (Ciliophora: Trichodinidae) Foram visualizados nas ostras analisadas, sendo encontrados na região periférica do manto e no tecido conjuntivo próximo as glândulas digestivas dos hospedeiros. Possuíam um núcleo basofílico levemente curvado e envolto por um citoplasma eosinofílico (Figura 3B). A prevalência foi de 0,8% com intensidade de infecção de 1 indivíduo/ corte histológico.

Com relação aos representantes do gênero *Trichodina* sp. Ogut e Palm (2005) encontraram relação positiva entre poluentes orgânicos e prevalência e densidade destes ciliados, também observada por Aksit et al. (2008). Quando ocorre um aumento da biomassa bacteriana no ambiente, Ogut e Palm (2005) sugerem que há um suporte para o desenvolvimento de Trichodinidae.

As baixas prevalências encontradas no presente estudo podem evidenciar uma baixa quantidade de poluentes orgânicos no local das coletas, o oposto foi observado em *C. rhizophorae* provenientes de bancos naturais na região Nordeste do Brasil por Sabry (2010) e em cultivos na ilha de Santa Catarina por Pontinha (2009), que relataram altas prevalências de *Trichodina* sp., sugerindo maior concentração de matéria orgânica nestes locais.

A infecção por estes ciliados nas brânquias de ostras *Crassostrea* sp. foi relatada por Boussaid et al. (1999), onde foi observado uma irritação física na superfície da brânquia juntamente com resposta inflamatória do hospedeiro, causando prejuízos respiratórios. Porém, se podem causar mortes ou não é controverso (PONTINHA, 2009). As ostras infectadas por *Trichodina* sp. neste estudo não desmontaram nenhuma resposta imunológica a presença desses ciliados.

Ciliados pertencentes ao gênero *Ancistrocoma* sp. (Ciliophora: Ancistrocomidae) foram evidenciados no lúmen dos túbulos digestivos. Os ciliados apresentavam forma ovalada, núcleo basofílico e citoplasma eosinófilo (Figura 3E). Na superfície do corpo era possível observar prolongamentos caracterizando a presença dos cílios. Embora, a prevalência desses indivíduos tenha sido baixa (1,6%) com cerca de seis protozoários em cada túbulo e não mais que quatro em cada ostra, porém em um animal foi verificada a presença de mais de 190 ciliados presentes no lúmen do estômago e túbulos digestivos secundários.

*Ancistrocoma* sp. são comensais comuns de ostras do gênero *Crassostrea* e geralmente não causam efeitos deletérios em bivalves (BOWER et al., 1994). Estes ciliados foram observados nas ostras do presente estudo, em baixa intensidade e não causou danos ou respostas de defesa do hospedeiro. Nascimento et al. (1980) também relataram ausência de danos em *C. rhizophorae* da Bahia afetada por *Ancistrocoma* sp. A intensidade de infecção encontrada foi próxima aos valores relatados por Pontinha (2009) em ostras de cultivos, e também, não relatou danos aos tecidos dos hospedeiros.

**Figura 3.** Protozoários observados em tecidos de *C. rhizophorae* de unidades de cultivos da Baía do Iguape entre 2015 e 2016. **A.** Oocistos de *Nematopsis* sp. no tecido conjuntivo. **B.** *Trichodina* sp. em região periférica do manto. **C.** Um ovócito maduro (**Ov**) contendo microsporídio tipo-*Steinhausia* sp. (Seta). **D.** *Perkinsus* sp. no epitélio do intestino. **E.** *Ancistrocoma* sp. no lúmen do túbulo digestivo. Coloração: HE. Barras = 5µm.

Um protozoário assemelhado a microsporídio do tipo *Steinhausia* sp. (Microspora) foi observado no citoplasma de ovócitos maduros de um único animal. Os vacúolos parasitológicos, contendo os esporos do parasita, ocupavam uma pequena porção do citoplasma (Figura 3C). Com intensidade de infecção de 2 ovócitos infectados/ corte histológico.

*Steinhausia* sp. infectou os ovócitos de apenas uma ostra. Foi observada uma resposta de defesa evidenciada pela infiltração de hemócitos, também relatada por Neto (2015) e Pontinha (2009) em *C. rhizophorae*. A resposta de defesa do hospedeiro é evidente em infecções causadas por *Steinhausia* sp. (BOWER et al., 1994).

A prevalência encontrada no presente estudo (0,4%) está em conformidade com a observada por Neto (2015), e inferior as taxas encontradas por Sabry (2010) que chegaram até 33,3% de prevalência, ambos na região Nordeste do Brasil.

Gregarinas do gênero *Nematopsis* sp. (Apicomplexa: Eugregarinidae) apresentaram a maior prevalência entre os demais parasitos registrado neste estudo com 98,7%. Com uma intensidade de infecção variando de 2 a 110 oocistos/ corte histológico (Figura 3A). Foram observados nas gônadas, manto e tecido conjuntivo das glândulas digestivas. A maior frequência do parasito foi nas brânquias e regiões periféricas do manto.

Ao longo da costa brasileira, diversos trabalhos reportam altas prevalências de gregarinas Eugregarinidae em bivalves, especificamente em ostras (SABRY et al. 2009; SABRY, 2010; NETO, 2015; BOEHS et al. 2012; ANDRADE, 2017).

Representantes do gênero *Nematopsis* sp., segundo Lauckner (1983), utilizam os bivalves como hospedeiros intermediários e crustáceos como hospedeiros definitivos.

Conforme Luz e Boehs (2015), em um estudo comparativo entre espécies do gênero Crassostrea sp., a *C. rhizophorae* apresentou as maiores taxas de prevalências para Eugregarinidae que as outras representantes.

Ainda com relação a *Nematopsis* sp., tanto as prevalências encontradas neste estudo, quanto a ausência de danos evidentes nas ostras *Crassostrea* spp., estão de acordo com os trabalhos realizados na Bahia (ZEIDAN et al., 2012; COVA, 2015; LUZ e BOEHS, 2015; ANDRADE, 2017).

**3.4. Metazoários**

A prevalência de representantes do gênero *Bucephalus sp*. (Digenea: Bucephalidae) (Figura 4)foi baixa (1,3%), sendo observado em um único animal uma infecção avançada culminando em castração parasitária (0,4%), devido a destruição das células da linhagem germinativa. A intensidade de infecção foi elevada, pois as larvas dos metazoários ocupavam todos os tecidos no corte histológico.

**Figura 4.** Esporocisto de *Bucephalus* sp. entre os ácinos das glândulas digestivas, contendo massas germinativas (Setas) e cercária bem desenvolvida(**Cr**). Coloração: HE. Barra = 25µm.

No que diz respeito a *Bucephalus sp*., esses organismos utilizam os bivalves como hospedeiros intermediários ou primários em seu ciclo de vida e peixes como hospedeiros definitivos (Lauckner, 1983). Este parasito já foi descrito em C. *rhizophorae* na costa da Bahia com prevalência de infecção semelhante e, também, enfatizando a falta de resposta imunológica do hospedeiro (BRANDÃO et al., 2013). No entanto, sempre causa castração parasitária e destruição de tecidos.

Como revisado por Boehs et al. (2012), bucefalose ou “doença laranja” é o nome dado à enfermidade causada por espécies da família Bucephalidae em mitilídeos. Ainda segundo a revisão das autoras supracitadas, a característica alaranjada do manto e o aspecto fibroso do tecido podem ser observados macroscopicamente, causando um impacto negativo no aspecto visual dos moluscos acometidos por esses parasitos.

**4- CONCLUSÃO**

As ostras provenientes de uma unidade de cultivo na Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia, são afetadas por oito parasitos, embora a presença dos mesmos tenha causado alterações nos tecidos dos hospedeiros, foi observado uma baixa prevalência, o que leva à conclusão que esta espécie não encontra-se severamente ameaçada na região da RESEX Marinha Baía do Iguape, sugerindo uma boa condição de saúde das ostras.

# 5- AGRADECIMENTOS

# A professora Dr.ª Guisla Boehs e a ONG RARE-Fish Forever.

# 6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABSHER, T.M. Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* do litoral do Paraná, desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento.1989.143p.**Tese (doutorado)** – Universidade São Paulo, São Paulo.

ANDRADE, V.R.D. Bucefalose e outras parasitoses associadas a bivalves de interesse econômico do Litoral e Baixo Sul da Bahia. 2017.46p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia.

AZEVEDO, C.; PADOVAN, I.; CORRAL, L.; PADOVAN, P. Ultrastructural description of an unidentified apicomplexan oocyst containing bacteria-like hyperparasites in the gill of *Crassostrea rhizophorae*. **Dis. Aquat. Org**., 65. 2005.

BOEHS, G.; MAGALHÃES, A.R.M.; SABRY, R.C.; CEUTA, L.O. Parasitos e patologias de bivalves marinhos de importância econômica da costa brasileira. In: Silva-Souza, A.T.; Lizama, M.A. P.; Takemoto, R.M. (eds.). **Patologia e Sanidade de Organismos Aquáticos**. Massoni: Maringá. 2012.

BOUSSÏD, B.; GRIPPARI, J.L.; RENAULT, T.; TIGE, G.; DORANGE, G. *Trichodina sp* infestation of *Crassostrea gigas* oyster gills in Britanny, France. **J. Invertebr. Pathol**. V.73, p. 339-342, 1999.

BOWER, S.M.; MCGLADDERLY, S.E.; PRICE, I.M.. Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited shellfish. Annual Review of Fish Diseases. **Elsevier**. v.4, p. 1-199, 1994.

Brandão, R.P.; Boehs, G.; Silva, P.M. Health assessment of the oyster *Crassostrea rhizophorae* on the southern coast of Bahia, northeastern Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet**. v. 22, p. 84-91, 2013.

COVA, A.W. Parasitos na ostra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae* (guilding, 1828) cultivada no estuário do Rio Graciosa em Taperoá, Bahia.2015.48p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia.

CREMONTE, F.; BALSEIRO, P.; FIGUERAS, A. Occurrence of *Perkinsus olseni* (Protozoa: Apicomplexa) and other parasites in the venerid commercial clam Pitar rostrata from Uruguay, southwestern Atlantic coast. **Dis Aquat Org**.v. 64, p. 85-90, 2005.

FAO. Food and Agriculture Organization. **The State of World Fisheries and Aquaculture**.2016.Disponível em: < http://www.fao.org/3/a-i5555e.>. Acesso em: 07 jun. 2017.

FARLEY, C.A. **Ultrastructural observations on epizootic neoplasia and lytic virus infection in bivalve mollusks**. Prog. Exp. Tumor Res. 20, 283–294, 1976.

FERREIRA, J. F.; GUZENSKI, J.; SILVEIRA JUNIOR, N. **Manejo de ostras. Apostila**, LMM-UFSC, Florianópolis, Santa Catarina. 2001.

FERREIRA, J.F. e MAGALHÃES, A.R.M. 2004 Cultivo de Mexilhões. In: POLI, C.R.; POLI,A.T.B.; ANDREATTA, E.; BELTRAME, E. **Aquicultura - Experiências Brasileiras.** Florianópolis: Multitarefa. p. 221-250.

FIGUERAS, A; NOVOA, B. **Enfermedades de moluscos bivalvos de interés en Acuicultura**. Fundación Observatorio Español de Acuicultura, Madrid, 2011.

FREITAS, M.O. Pesca artesanal e biologia reprodutiva do ariocó *Lutjanus synagris* (lutjanidae) no banco dos abrolhos. 2009. 116p. **Dissertação (Mestrado) –** Universidade Federal de Santa Cruz, Bahia.

GARCIA, C.; ROBERT, M.; ARZUL, I.; CHOLLET, B.; JOLY, JEAN-PIERRE.; MIOSSEC, L.; COMTET T.; BERTHE, F. Viral gametocytic hypertrophy of *Crassostrea gigas* in France: from occasional records to disease emergence. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 70, p. 193–199, 2006.

GARCIA, P. Enfermidades de notificação obrigatória em moluscos marinhos: protocolos para identificação e viabilidade de execução. 2005. 160 p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LAUCKNER, G. Diseases of Mollusca: Bivalvia. In: Kinne, O. (ed.). **Diseases of Marine Animals.** Hamburg: Biologische Anstalt Helgoland, v. 2, p. 477-552. 1983.

LEONEL, R.M.V.; MAGALHÃES, A.R.M.; LUNETTA, J.E. Sobrevivência de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia), em diferentes salinidades. **Boletim de Fisiologia Animal**, v.7, p. 63-72, 1983.

LUZ, M. S.A; BOEHS, G. Parasites in the oyster *Crassostrea rhizophorae* from farmed and natural stocks in the Bay of Camamu, Bahia, northeastern Brazil. **Journal of Parasitology** **and Vector Biology**, v. 7, p. 120-128, 2015.

NASCIMENTO, I.A.; PEREIRA, S.A.; SOUZA, R.C. Determination of the optimum comercial size for the magrove oysters *Crassostrea rhizophorae* in Todos os Santos Bay, Brazil. **Aquaculture**, v.20, p.1-8. 1980.

NETO, M.P.D. Patógenos na ostra *Crassostrea rhizophorae* de estuários da costa setentrional do Nordeste brasileiro.2015.113p. **Tese (doutorado)** – Universidade Federal do Ceará.

OGUT, H.; PALM, H.W. Seasonal dynamics of Trichodina spp. on whiting (Merlangius merlangus) in relation to organic pollution on the eastern Black Sea coast of Turkey. **Parasitol**.v. 96, p.149–153, 2005.

OLIVEIRA, N.L. Avaliação do crescimento da ostra nativa crassostrea (sacco, 1897) cultivada em estruturas de sistemas fixos nas localidades de Ponta Grossa (município de Vera Cruz) e Iguape (município de Cachoeira), região do recôncavo, na baía de todos os santos, Bahia. 2014. 70p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia.

PONTINHA, V.A. Diagnóstico da saúde da ostra *Crassostrea gigas* (thunberg, 1793) cultivada em florianópolis. 2009.53p. **Dissertação (Mestrado)** –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

QUEIROGA, F.R.; VIANNA, R.T.; VIEIRA, C.B.; FARIAS, N.D.; PATRICIA MIRELLA DA SILVA, P.M. Parasites infecting the cultured oyster *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) in Northeast Brazil. **Parasitology**, v.35, p. 756–766, 2014.

RUIZ, J.B.; BENETIZ, J.; OKUDA, T. Variacion estacional de la composicion química del ostion *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) em la Laguna Grande y bahia de mochima, Venezuela. **Bol. Inst. Oceanogr**, v.8, p. 46-52, 1969.

SABRY R. C.; SILVA P. M.; GESTEIRA T. C. V.; PONTINHA V. A.; Magalhães, A. R. M. Pathological study of oysters *Crassostrea gigas* from culture and *C. rhizophorae* from natural stock of Santa Catarina Island, SC, Brazil. **Aquaculture**. v. 320, p. 43-50, 2011.

SABRY, R C.; Rosa, R. D.; MAGALHÃES, A.R.; BARRACCO, M.; GESTEIRA, T.C.V; SILVA, P. M. First report of *Perkinsus* sp. infecting mangrove oysters *Crassostrea rhizophorae* from the Brazilian coast. **Dis. Aquat. Org.** v.88, p. 13-23, 2009.

SABRY, R.C. Patógenos em ostras na Ilha de Santa Catarina-SC e no Estuário do Rio Pacoti-CE, com ênfase no protozoário *Perkinsus.*2010.124p. **Tese (doutorado)** –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SABRY, R.C.; MAGALHÃES, A.R.M. Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) da ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec***.*v.57, 194-203, 2005.

SANTANA, T.S.; FLORES, F.A.; LIMA, L., PORTELA, R.R.; SANTOS, C.R.; ALMEIDA, R.; SERAFIM-JUNIOR, M. Caracterização estrutural dos bosques de mangue na Resex Marinha Baía do Iguape, Bahia. In: Reunião Anual da Ciência, Tecnologia, Inovação e Cultura no Recôncavo da Bahia, 4., 2017.Cruz das Almas. **Anais.** Cruz das Almas/BA.FAESOL,2017. p.484.

SHAW, B.L.; BATTLE, H.I. The gross and microscopic anatomy of the digestive tract of the oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). **Canadian Journal of Zoology**, vol. 35, p. 325-347, 1957.

SILVA P.M; SCARDUA, M.P; VIEIRA, C.B; ALVES, A.C.; DUNGAN, C.F. Survey of Pathologies in *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) Oysters from Cultured and Wild Populations in the São Francisco Estuary, Sergipe, Northeast Brazil. **Journal of Shellfish Research**, v.34, p.289-296, 2015.

SILVA, P. M.; MAGALHÃES A. R. M.; BARRACCO M. A. Pathologies in commercial bivalve species from Santa Catarina State, southern Brazil. **J. Mar. Biol. Assoc. UK**. v.92, p. 571-579, 2011.

SILVA, P.M., 2008. Diagnóstico de doenças de moluscos marinhos: uma prática para o bom desenvolvimento da maricultura. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro. 19 (113), 22-27.

VALENTI, W. C. Aqüicultura sustentável. Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. **Anais**. p.111-118. 2002.

VILLALBA, A.; CARBALLAL, M.J.; LÓPEZ, C.; CABADA, A.; CORRAL, L., AZEVEDO, C. Branchial Rickettsia-like infection associated with clam Venerupis rhomboides mortality. **Dis. Aquat. Org.** v.36, p. 53–60, 1999.

ZEIDAN, G. C.; LUZ, M. S. A.; BOEHS, G. Parasites of economically important bivalves from the southern coast of Bahia State, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet**. v. 21, p. 391-398. 2012.