

**Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*)
da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC**

[Parasites in cultured oysters (*Crassostrea rhizophorae* and *Crassostrea gigas*) from
Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC]

R.C. Sabry, A.R.M. Magalhães

Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Rod. SC 404, km 03 – Itacorubi
88040-900 – Florianópolis, SC

RESUMO

Estudou-se a presença de parasitas e realizaram-se exames macroscópicos e histológicos em ostras (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) cultivadas. Entre agosto de 2002 a maio de 2003, 30 indivíduos adultos de cada espécie foram coletados sazonalmente, totalizando 240 ostras. Os animais, provenientes de desova em laboratório, foram mantidos em lanternas de cultivo, em sistema suspenso tipo espinhel, com densidade de 40 ostras/andar. A cada coleta era registrada a mortalidade das ostras, a temperatura e a salinidade da água. A temperatura variou de 19 a 28,5°C e a salinidade, 31 a 35‰. A mortalidade foi de 48,3% para *C. gigas* e 70,8% para *C. rhizophorae*. A infestação pelo poliqueta *Polydora websteri* em *C. gigas* foi 100% durante todo o período e em *C. rhizophorae*, 100% em fevereiro e maio. O mal do pé foi observado em novembro (3,3%) e maio (23,3%) em *C. gigas* e maio (6,6%) em *C. rhizophorae*. As maiores prevalências do protozoário *Nematopsis* sp. foram de 70 e 60% em *C. gigas* e *C. rhizophorae*, respectivamente. O protozoário *Trichodina* sp. ocorreu em 1,6% de *C. rhizophorae*, e larvas do cestóide *Tylocephalum* sp. foram observadas em 2,5% de *C. gigas*. Nenhum dos parasitas encontrados foi associado à mortalidade das ostras.

Palavras-chave: ostra, *Crassostrea*, histopatologia, parasita

ABSTRACT

Over a 10-month period, cultured oysters (*Crassostrea rhizophorae* and *Crassostrea gigas*) from Ponta do Sambaqui, Florianópolis, Santa Catarina State were evaluated microscopically and histologically for parasite infection. Thirty mature individuals of each species were examined each season, for a total of 240 oysters. The animals, which originated from laboratory spawning, were kept in culture lanterns suspended in long-line systems at a density of 40 oysters per floor. Mortality, water temperature (19 to 28.5 °C range) and salinity (31 to 35‰) were recorded at each sampling. The total amount of dead oysters was 58 (48.3%) to *C. gigas* and 85 (70.8%) to *C. rhizophorae*. All *C. gigas* individuals were infected with polydariosis parasites (100%) throughout the experimental period; whereas 100% infection of *C. rhizophorae* with polydariosis was observed only in February and May. "Foot disease" was detected in 3.3% of *C. gigas* oysters in November and in 23.3% of *C. gigas* and 6.6% of *C. rhizophorae* oysters in May. The highest incidences of *Nematopsis* infection were 70% and 60% in *C. gigas* and *C. rhizophorae*, respectively. *Trichodina* protozoa occurred in 1.6% of *C. rhizophorae* individuals; while *Tylocephalum cestoda* larvae were found in 2.5% of *C. gigas* individuals examined. Total mortality percentages of 48.3 in *C. gigas* and 70.8 in *C. rhizophorae* could not be associated with parasite infection.

Keywords: oyster, *Crassostrea*, histopathology, parasite

INTRODUÇÃO

Os moluscos bivalves marinhos podem ser afetados por muitos parasitas (Bower et al., 1994), que podem causar enfermidades e contribuir para diminuir as populações natural e, principalmente, cultivada. (Sindermann, 1970; Figueras e Villalba, 1988; Bower e Figueras, 1989). Informações sobre patógenos e seus efeitos sobre ostras e mexilhões vêm sendo acumuladas nos últimos 30 anos (Pavanelli et al., 2000). Segundo Villalba (2002), entre as enfermidades que afetam os moluscos bivalves marinhos no mundo, provocando perdas importantes, estão as causadas por protozoários, como *Haplosporidium* spp. e *Perkinsus marinus* em *Crassostrea virginica*, *Mikrocytos mackini* em *Crassostrea gigas*, *Mikrocytos roughleyi* em *Saccostrea commercialis*, *Marteilia refringens* em *Ostrea edulis* e *Bonamia* sp., *Nematopsis* sp. e *Trichodina* sp. em ostras dos gêneros *Ostrea* e *Crassostrea*.

Também estão bem documentados casos de parasitismo em ostras causados pelo anelídeo poliqueta *Polydora* sp., chegando a levar à mortalidade, principalmente de indivíduos jovens (Lauckner, 1983; Figueras e Villalba, 1988). Infestação por esse parasita, formando tubos e bolhas de lodo na concha de ostra *C. gigas*, cultivada no litoral de Santa Catarina, vem sendo registrada nos últimos anos (Ibbotson e Magalhães, 2002).

A enfermidade do pé ou mal do pé, causada pelo fungo *Ostracobdella implexa*, tem sido responsável por elevada taxa de mortalidade em ostras do litoral da Holanda, França e Inglaterra (Figueras e Villalba, 1988). Em Santa Catarina, os problemas com essa enfermidade estão crescendo (Silveira Jr. et al., 2000).

Protozoários do gênero *Nematopsis* utilizam bivalves marinhos como hospedeiros intermediários e completam seu ciclo de vida no tubo digestivo de crustáceos (Azevedo e Cachola, 1992; Carballal et al., 2001). Esses organismos estão entre os mais importantes patógenos de bivalves, podendo ter diferentes estádios do seu ciclo de vida em diferentes tecidos do hospedeiro (Azevedo e Cachola, 1992). *Nematopsis* sp. foram registrados em *Crassostrea rhizophorae* da Baía de Todos os Santos-BA (Nascimento et al., 1986), em

mexilhão *Perna perna* da Lagoa de Itaipu-RJ (Lima et al., 2001), em moluscos da região da Amazônia (Matos et al., 2001) e em berbigões *Anomalocardia brasiliana* de Florianópolis-SC (Magalhães et al., 2002).

Ciliados do gênero *Trichodina* parasitam ostras e outros bivalves marinhos. A patogenicidade desse parasita está associada à destruição dos filamentos branquiais e conseqüente perda de peso dos indivíduos (Bower et al., 1994; Figueras e Villalba, 1988). O parasita foi registrado em várias espécies de ostras da Europa e dos Estados Unidos (Bower et al., 1994; Boussaid et al., 1999).

Larvas de cestódeos, mais especificamente membros do gênero *Tylocephalum*, parasitam bivalves marinhos e ostras de várias partes do mundo, principalmente do gênero *Crassostrea* e ostras perlíferas. A penetração no hospedeiro ocorre através da brânquia ou epitélio do trato digestivo acompanhada de pronunciada reação celular dentro do tecido subepitelial e posterior encapsulação da larva (Sindermann, 1970; Lauckner, 1983). Metacestódeos de *Tylocephalum* sp. foram observados em ostras *Crassostrea virginica* (Cheng, 1967), *C. gigas* (Cheng, 1975), *C. rhizophorae* (Nascimento et al., 1986) e em algumas espécies do gênero *Pinctada* (Hine e Thorne, 2000).

O presente estudo teve como objetivo identificar parasitas nas ostras *C. rhizophorae* e *C. gigas*, cultivadas na Praia da Ponta do Sambaqui-Florianópolis-SC.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com ostras das espécies *C. rhizophorae* (Guilding, 1828) e *C. gigas* (Thunberg, 1797) provenientes de reprodução induzida e larvicultura no Laboratório de Moluscos Marinhos do Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina. No mar, as ostras foram mantidas em lanternas em sistema de cultivo suspenso, tipo espinhel, localizado na Praia da Ponta do Sambaqui-Baía Norte da Ilha de Santa Catarina (27°29'18"S e 48°32'12"W).

Embora de idade semelhante no início do experimento, o tamanho mínimo das ostras foi de

5,5 e 9,6cm para *C. rhizophorae* e *C. gigas*, respectivamente. Os moluscos foram acondicionados em quatro lanternas de cultivo (duas para cada espécie). Duas das lanternas eram experimentais e duas de reposição, para manter a densidade constante de 40 ostras/andar. As coletas ocorreram sazonalmente, no período de agosto de 2002 a maio de 2003, totalizando quatro coletas. Após cada coleta, as ostras foram acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e transportadas em caixas isotérmicas até o laboratório, para biometria, análises macroscópicas e posteriores análises histológicas. A cada coleta, eram contadas as ostras mortas de cada espécie e medidas a temperatura e a salinidade da água do mar no local de cultivo. O *n* amostral foi de 30 indivíduos/espécie/coleta, perfazendo um total de 240 indivíduos analisados. O manejo das estruturas de cultivo para limpeza e retirada de incrustantes foi realizado mensalmente, durante todo o período do experimento.

A biometria das ostras foi feita com auxílio de paquímetro de precisão de 0,05mm, considerando o maior eixo como a altura, conforme proposto por Galtsoff (1964). Cada ostra, inicialmente examinada externamente, foi aberta com auxílio de um escalpelo inserido entre as valvas, para secção do músculo adutor e observações macroscópicas dos tecidos e da concha para detecção de parasitas.

Para as análises histológicas, foi retirada uma secção dos tecidos moles, em sentido diagonal na massa visceral, amostrando-se brânquia, manto, hepatopâncreas e gônadas de cada indivíduo, conforme recomendações de Howard e Smith (1983). Em seguida, os tecidos foram imersos em solução fixadora de Davidson por 48h e retirada amostra para processamento histológico. Cortes de 7µm de espessura, feitos em micrótomo manual, foram corados pelos métodos hematoxilina e eosina. As lâminas histológicas, avaliadas em microscopia de luz para registro dos parasitas, foram fotomicrografadas e arquivadas no Laboratório de Moluscos Marinhos do Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste *z* para comparação das proporções dos animais parasitados e não parasitados por *Nematopsis* sp. Utilizou-se como nível de significância $\alpha=0,05$.

$$z_c = \frac{[\hat{p}_1 - \hat{p}_2] - \left[\frac{1}{2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)\right]}{\sqrt{\frac{\bar{p}\bar{q}}{n_1} + \frac{\bar{p}\bar{q}}{n_2}}}, \text{ em que:}$$

z_c = *z* calculado;

\hat{p}_1 = proporção amostral de *Crassostrea gigas* parasitada;

\hat{p}_2 = proporção amostral de *Crassostrea rhizophorae* parasitada;

n_1 = tamanho da amostra de *C. gigas*;

n_2 = tamanho da amostra de *C. rhizophorae*;

$\bar{q} = 1 - \bar{p}$;

$\bar{p} = \frac{n_1\hat{p}_1 + n_2\hat{p}_2}{n_1 + n_2}$.

RESULTADOS

A temperatura da água do mar durante o período experimental variou de 19 (em maio) a 28,5°C (em fevereiro), e a salinidade, de 31 a 35‰ (em agosto e novembro), respectivamente. O tamanho das ostras variou de 5,5 a 7,8cm para *C. rhizophorae*, e de 9,6 a 11,7cm, para *C. gigas*. Durante todo o período experimental, o número total de ostras mortas foi de 58 e 85 para *C. gigas* e *C. rhizophorae*, respectivamente. A mortalidade foi crescente para as duas espécies, sendo maior para a ostra nativa *C. rhizophorae* (Fig. 1).

A infestação pelo poliqueta espionídeo *Polydora websteri* em *C. gigas* foi elevada (100%) durante todo o período. Em *C. rhizophorae*, o grau de infestação foi menor em agosto (3,3%) e novembro (0%), e maior (100%) em fevereiro e maio de 2003. A formação de bolhas de lodo produzidas pelo poliqueta nas valvas internas das duas espécies estudadas também foi mais conspícua em fevereiro e maio.

As análises histológicas mostraram que a elevada infestação por *P. websteri* aparentemente não causou dano aos tecidos e órgãos dos animais e não interrompeu o processo de gametogênese. O aspecto macroscópico da polidiarrose pode ser observado na Fig. 2. Em alguns raros casos, houve perfuração do tecido da ostra pelo tubo do poliqueto. Mesmo nesses casos, a ostra apresentou bom aspecto geral, macro e microscopicamente.

A enfermidade do pé foi observada durante os meses de novembro (3,3%) e maio (23,3%) para *C. gigas*. Em *C. rhizophorae*, foi registrada somente no mês de maio, com 6,6% de prevalência. Essa enfermidade caracterizou-se por um nódulo de conchiolina na valva interna inferior da ostra na região do músculo adutor (Fig. 3).

As análises histológicas evidenciaram o parasitismo por protozoários dos gêneros *Nematopsis* e *Trichodina*, cestódeos do gênero *Tylocephalum* e larva de metazoário em estágio de reabsorção (Fig. 4).

A maior porcentagem de *Nematopsis* sp. em *C. gigas* e *C. rhizophorae* foi de 70% (agosto) e 60% (fevereiro), respectivamente (Fig. 5). A análise estatística mostrou que a proporção da população parasitada foi igual para as duas espécies estudadas ao longo do experimento ($z=0,92$). Esse parasita esteve presente em baixa intensidade na brânquia, lume do tubo digestivo, manto e hepatopâncreas. Apenas dois indivíduos apresentaram elevada intensidade de infecção na região do manto e epitélio do trato digestivo.

O ciliado *Trichodina* sp. foi observado no lume do tubo digestivo de *C. rhizophorae* e sua ocorrência foi de apenas 1,6%.

Cestódeos do gênero *Tylocephalum* foram detectados entre os espaços do tubo digestivo e em torno do tubo digestivo de *C. gigas*, com prevalência de 2,5%. Em um exemplar de *C. rhizophorae* foi registrada uma larva de metazoário encapsulada, em processo de reabsorção (Fig. 4H).

DISCUSSÃO

A infestação por *P. websteri* em *C. gigas* e *C. rhizophorae* causou alterações morfológicas nos tecidos dos animais, mas aparentemente não houve comprometimento da gametogênese. Ibbotson e Magalhães (2002), em *Crassostrea gigas*, registraram 100% de infestação por *Polydora* sp. nos meses de águas mais frias e concluíram que, apesar da alta taxa de prevalência, não houve dano aos órgãos ou tecidos dos indivíduos adultos, que apresentaram padrões normais no processo de formação dos gametas. Um levantamento ecológico realizado por Neptune et al. (2000), para avaliar a presença do poliqueta em ostras cultivadas na mesma região, registrou que 81,7% das ostras analisadas apresentavam túneis e/ou bolhas produzidas por *P. websteri*, e que o grau de infestação estava diretamente relacionado com o aumento da temperatura da água durante os meses de dezembro a janeiro, período de reprodução do poliqueta.

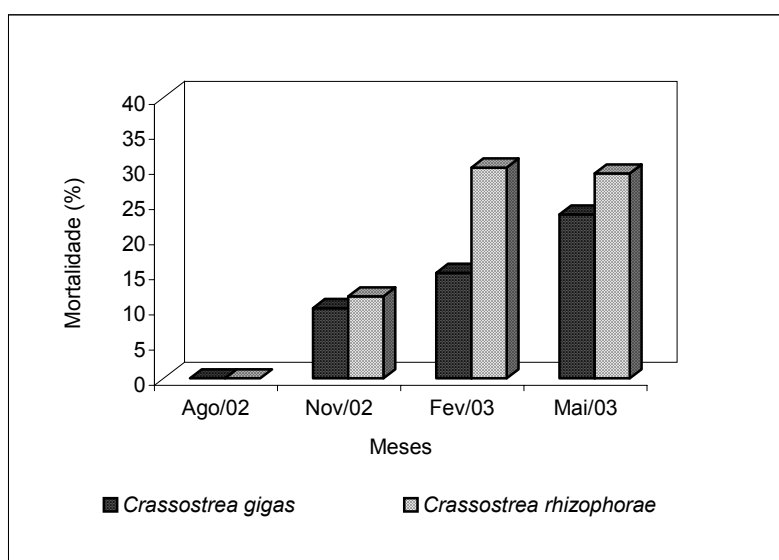


Figura 1. Mortalidade (%) das ostras a cada amostragem.

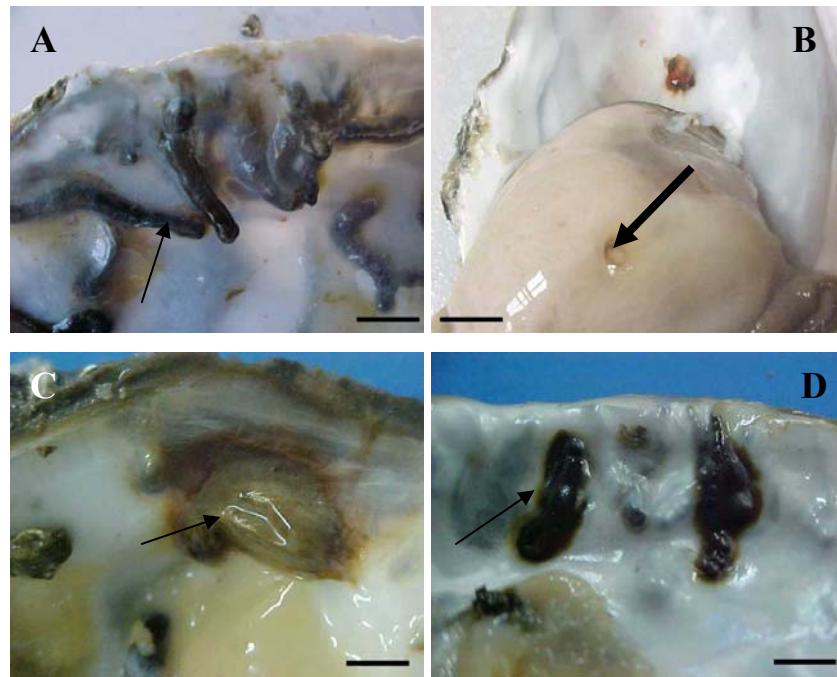


Figura 2. Polidiarrose em ostras *Crassostrea gigas* (A) e *Crassostrea rhizophorae* (B), mostrando tubos (seta fina) e furo (seta larga) devido ao poliqueta *Polydora* sp.; bolhas de lodo em *Crassostrea rhizophorae* (C) e em *Crassostrea gigas* (D). Barra= 2cm.

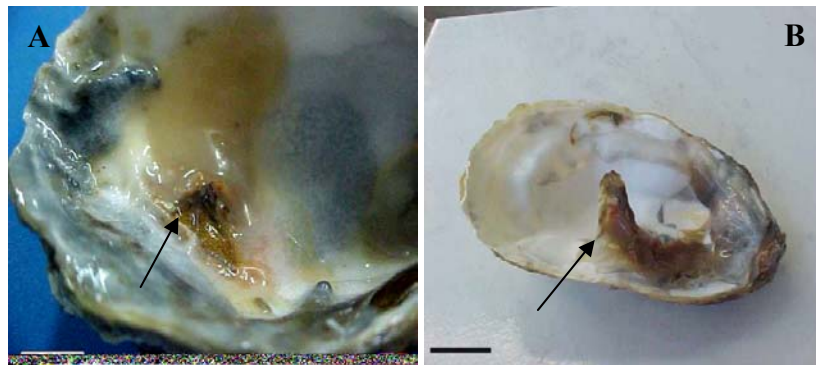


Figura 3. Mal do pé na área de insecção do músculo adutor de *Crassostrea gigas*. Em (A) estágio inicial, mostrando pequeno depósito de conchiolina em forma de nódulo e em (B), estágio avançado da enfermidade. Barra= 2cm.

Parasitas em ostras de cultivo...

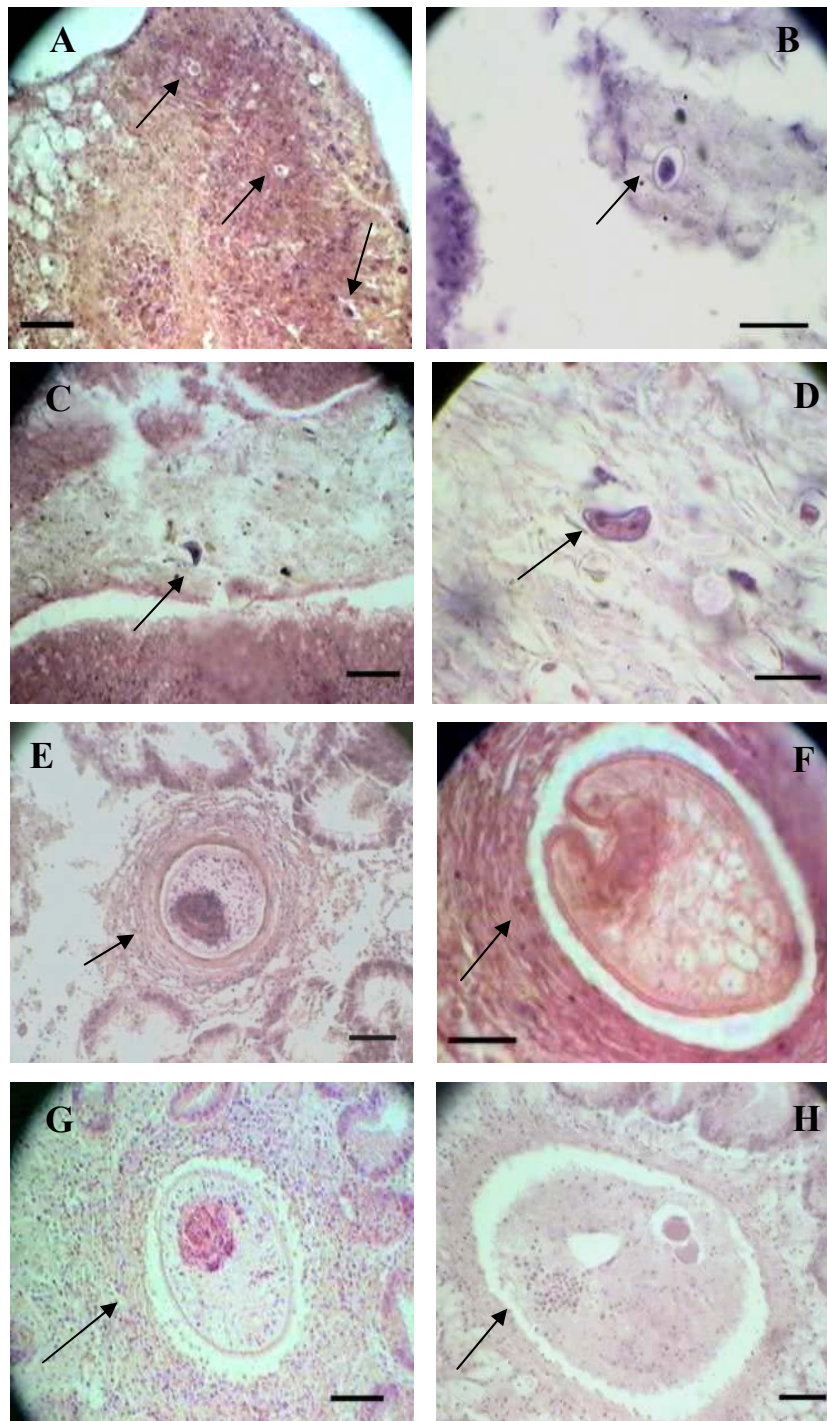


Figura 4. Fotomicrografias de parasitas em ostras *Crassostrea gigas* e *Crassostrea rhizophorae*. *Nematopsis* sp. no manto (A e B). Em C e D, *Trichodina* sp. no lume do tubo digestivo de *Crassostrea rhizophorae*. Em E, F e G, larvas de *Tylocephalum* em *Crassostrea gigas* (E - larva com encapsulamento fibroso denso, situada em torno do tubo digestivo; F-larva em fase metacestoda, em forma de coração, situada no tecido conjuntivo em torno do tubo digestivo; G - larva com encapsulamento menos denso situada entre os espaços do tubo digestivo). H - larva de metazoário em reabsorção em *Crassostrea rhizophorae*. Coloração HE. Barras: A, C, E, G e H = 50 μ m e B, D e F = 25 μ m.

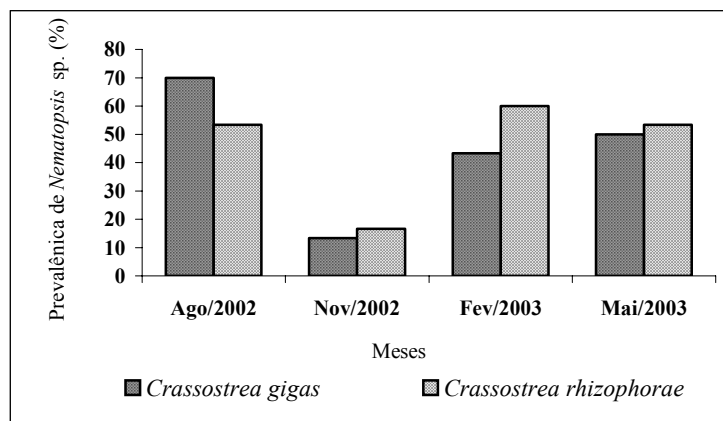


Figura 5. Prevalência (%) de *Nematopsis* sp. nos meses amostrados.

A elevada prevalência de *P. websteri* em *C. gigas* durante todo o período experimental sugere que a população desse anelídeo espionídeo está gradualmente aumentando nas áreas de cultivo, nos últimos anos. Nel et al. (1996), ao avaliarem a infestação por *Polydora* em *C. gigas* no sul da África, registraram maior infestação do verme durante o verão, com um valor alto também no início do outono. Ressaltaram que, apesar do elevado índice de infestação, esses indivíduos estariam aptos a se reproduzir logo que a temperatura da água voltasse a aumentar (primavera). Caceres-Martinez et al., (1998), em cultivos de *C. gigas* na Baixa Califórnia, verificaram que o verme formava canais em forma de U e bolhas de lodo, abundantes quando a temperatura da água estava mais alta. No entanto, ressaltaram que a maior prevalência de infestação do parasita poderia ser atribuída ao maior tempo de exposição do hospedeiro, uma vez que eles ficaram permanentemente submersos e próximos ao substrato. Ainda, segundo os autores, *Polydora* sp. não foi responsável pela mortalidade das ostras, pois entre os indivíduos mortos, apenas dois apresentavam bolhas de lodo produzidas pelo parasita.

Neste trabalho, a formação de tubos por *Polydora* em *C. rhizophorae* foi menor do que em *C. gigas*: 3,3% em agosto e ausente em novembro. Isso sugere ser essa última espécie mais susceptível ao ataque desse parasita. A maior ocorrência de *Polydora* e/ou bolhas de lodo na ostra nativa em fevereiro e maio pode

estar relacionada com temperaturas mais altas da água, pois, segundo Lauckner (1983), os parâmetros de temperatura e salinidade têm sido reportados como fatores primários na determinação da abundância de *Polydora*. *P. websteri* foi provavelmente o principal produtor de bolhas em 69,4% das ostras *C. gigas* da região de Mahurangi Harbour- Nova Zelândia (Handley e Bergquist, 1997). A presença de bolhas ou vesículas na cavidade interna do manto faz com que as ostras incrementem a deposição de concha para repor o volume e a forma interna da concha (Handley, 1998). As bolhas de lodo afetam o aspecto, o sabor e o valor de mercado desses moluscos. Além disso, os elevados índices de infestação por *Polydora* podem diminuir a taxa de crescimento e o índice de condição (IC) dos animais infestados em relação aos não infestados (Ambariyanto, 1991).

A incidência do mal do pé, tanto em *C. gigas* quanto em *C. rhizophorae* nos meses de novembro e maio, coincidiu com o aumento de temperatura da água. A ocorrência da enfermidade está crescendo, há alguns anos, no estado de Santa Catarina. Em estudos realizados com ostras *C. gigas* provenientes de cultivos do litoral catarinense, foi registrada variação de 2,0 a 9,5% na ocorrência dessa doença (Silveira Jr. et al., 2000). O fungo causador dessa enfermidade é desconhecido. Um fungo filamentosso semelhante (*Ostracobable implexa*) que se desenvolve bem em temperaturas em torno de 30°C tem sido responsável pela elevada taxa de mortalidade em

moluscos na Holanda, França e Inglaterra (Figueras e Villalba, 1988).

A presença de *Nematopsis* sp. em *C. gigas* e *C. rhizophorae* aparentemente não foi responsável pela mortalidade das ostras durante o período experimental, uma vez que o grau de infecção observado nas duas espécies foi baixo, com exceção de apenas dois indivíduos. Eles apresentaram maior ocorrência do parasita no manto e no epitélio do trato digestivo, acompanhada de reação inflamatória. No mês de novembro houve diminuição da carga parasitária para as duas espécies, no entanto não foi possível associar essa diminuição ao aumento de temperatura da água nesse período, tendo em vista que outros fatores podem ter influenciado nesse resultado. Nascimento et al. (1986) observaram a ocorrência de 100% de *Nematopsis* sp. em *C. rhizophorae* da Baía de Todos os Santos – BA e concluíram que o parasita não foi o fator determinante para a mortalidade das ostras.

No molusco *Cerastoderma edule* da região sul de Portugal, *Nematopsis* sp. foi observado no tecido conectivo da brânquia, chegando a parasitar 82% dos animais analisados (Azevedo e Cachola, 1992). A infecção mais intensa foi observada nos animais maiores, causando completa destruição das células das brânquias e elevada taxa de mortalidade. Na costa da Galícia, a mesma espécie citada apresentou 76% de indivíduos com o protozoário. No entanto, ele não causou a morte dos moluscos e nenhum dano patológico significativo (Carballal et al., 2001). A patogenicidade desse parasita sobre o hospedeiro ainda é inconclusiva (Lauckner, 1983; Bower e Figueras, 1989).

O ciliado *Trichodina* sp., observado somente em *C. rhizophorae*, parece não ter causado dano ao hospedeiro, apesar de, geralmente, ocorrer próximo ao manto, palpos labiais ou na superfície das brânquias. Neste estudo foi encontrado livre no lume do tubo digestivo. Alta infecção por *Trichodina* sp. em *Crassostrea angulata* na França foi relacionada com destruição dos filamentos branquiais e perda de peso dos animais (Bower et al., 1994). *C. gigas*, altamente infectada pelo parasita, também apresentou processo inflamatório nas brânquias e alterações do epitélio (Boussaid et al., 1999). Ainda, segundo esses autores, embora existam

controvérsias sobre a patogenicidade de *Trichodina*, acredita-se que o parasita seja responsável por alta mortalidade em muitos animais marinhos.

A presença de larvas de *Tylocephalum* sp. aparentemente não causou dano aos tecidos e órgãos de *C. gigas*, pois foi possível a determinação do sexo e fases do ciclo reprodutivo dos animais infectados. Esse parasita foi observado tanto em machos como em fêmeas. As larvas de *Tylocephalum*, alojadas entre os espaços do hepatopâncreas, apresentaram uma cápsula fibrosa menos densa do que aquelas encistadas no conjuntivo ao seu redor. A formação dessa cápsula fibrosa e a infiltração de hemócitos são uma resposta do hospedeiro contra o parasita. Segundo Lauckner (1983), maior ou menor intensidade de encapsulamento pode estar relacionada com o tipo e a quantidade de células presentes no local. Segundo Cheng (1975), metacestódeos encistados em *C. gigas* apresentaram cápsula menos densa e semelhante às que foram observadas em *C. virginica*. A resposta de *C. gigas* à infecção por metacestódeo de *Tylocephalum* parece ser menos intensa que em outros bivalves (Cheng, 1975; Figueras e Villalba, 1988). Segundo Lauckner (1983), em ostras do gênero *Pinctada*, a fibrose induzida é relativamente menor, pois acredita-se que elas sejam hospedeiras intermediárias normais do parasita. No entanto, ressalta que a patologia da infecção desse parasita pode variar com a espécie hospedeira.

A larva de metazoário, em estágio de reabsorção, observada em *C. rhizophorae* no mês de fevereiro, pode provavelmente ser de *Tylocephalum*. Larvas de metacestódeos em reabsorção foram registradas em *C. virginica* por Cheng (1967). O autor concluiu que, provavelmente, a espécie não era o hospedeiro intermediário normal do parasita.

No presente estudo, foram registradas novas ocorrências de parasitas em ostras do litoral brasileiro. Todavia, nenhum dos parasitas encontrados pôde ser associado à mortalidade registrada durante o experimento.

Apesar da alta prevalência de alguns parasitas encontrados, como o poliqueta *Polydora* e o protozoário *Nematopsis*, não houve comprometimento de atividades vitais das ostras,

seja pela quantidade de parasitas por hospedeiro e/ou a relação entre ambos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBARIYANTO, S.R. The infestation of *Mytilus edulis* Linnaeus by *Polydora ciliata* (Johnston) in the Conwy Estuary, North Wales. *J. Moll. Stud.*, v.57, p.413-424, 1991.
- AZEVEDO, C.; CACHOLA, R. Fine structure of the apicomplexa oocyst of *Nematopsis* sp. of two marine bivalve molluscs. *Dis. Aquat. Org.*, v.14, p.69-73, 1992.
- BOUSSAID, B.; GRIPPARIT, J.L.; RENAULT, T. et al. *Trichodina* sp. infestation of *Crassostrea gigas* oyster gills in Brittany, France. *J. Invertebr. Pathol.*, v.73, p.339-342, 1999.
- BOWER, S.M.; FIGUERAS, A.J. Infectious diseases of mussels, especially pertaining to mussel transplantation. *World Aquacult. Rev.*, v.20, p.89-93, 1989.
- BOWER, S.M.; MCGLADDERY, S.E.; PRICE, I.M. Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited Shellfish. *Annu. Rev. Fish. Dis.*, v.4, p.1-199, 1994.
- CACERES-MARTINEZ, J.; DE OCA, P.M.M.; VASQUEZ-YEOMANS, R. *Polydora* sp. infestation and health of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* cultured in Baja California, NW México. *J. Shellf. Res.*, v.17, p.259-264, 1998.
- CARBALLAL, M.J.; IGLESIAS, D.; SANTAMARINA, J. et al. Parasites and pathologic conditions of the cockle *Cerastoderma edule* populations of the Coast of Galicia (NW Spain). *J. Invertebr. Pathol.*, v.78, p.87-97, 2001.
- CHENG, T.C. New geographic records for *Tylocephalum* metacestodes. *J. Invertebr. Pathol.*, v.26, p.395-396, 1975.
- CHENG, T.C. Parasites of commercially important marine molluscs. In: RUSSEL, F. C. (Ed). *Advances in marine biology*. New York: Academic, 1967. cap. 6, p.199-261.
- FIGUERAS, A.J.; villalba, A. Patología de moluscos. In: MONTEROS J.E.; LABARTA, U. (Eds.). *Patología en acuicultura*. Madrid: Mundi-Prensa Libros, 1988. cap. 4, p.327-376.
- GALTSOFF, P.S. The American oyster *Crassostrea virginica*. *Fish. Bull.*, v.64, p.1-480, 1964.
- HANDLEY, S.J. Power to the oyster: do spionid-induced shell blisters affect condition in subtidal oysters?. *J. Shellf. Res.*, v.17, p.1093-1099, 1998.
- HANDLEY, S.J.; BERGQUIST, P.R. Spionid polychaete infestations of intertidal pacific oysters *Crassostrea gigas* (Thunberg), Mahurangi Harbour, northern New Zealand. *Aquaculture*, v.153, p.191-205, 1997.
- HINE, P.M.; THORNE, T. A survey of some parasites and diseases of several species of bivalve mollusc in northern Western Australia. *Dis. Aquat. Org.*, v.40, p.67-68, 2000.
- HOWARD, D.W.; SMITH, C.S. *Histological techniques for marine bivalve mollusks*. Woods Hole, Massachusetts: NOAA Technical Memorandum, 1983. 97p.
- IBBOTSON, D.P.; MAGALHÃES, A.R.M. Polidiariose em *Crassostrea gigas* cultivadas na Praia da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC, Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 2002, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: UEM, 2002. p.192.
- LAUCKNER, G. Diseases of Mollusca: Bivalvia. In: KINNE, O (Ed.). *Diseases of marine animals*. Hamburg: Biologische Anstalt Helgoland, 1983. cap. 13, p.477-879.
- LIMA, F.C.; ABREU, M.G.; MESQUITA, E.F.M. Monitoramento histopatológico de mexilhão *Perna perna* da Lagoa de Itaipu, Niterói, RJ. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.53, p.203-206, 2001.
- MAGALHÃES, A.R.M.; MATOS, E.; AZEVEDO, C. Dados ultraestruturais do oocisto de *Nematopsis* sp. (Phylum Apicomplexa) parasita do berbigão, *Anomalocardia brasiliana* Gmelin, 1791 (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) da região de Florianópolis, Santa Catarina. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 2002, Foz do

- Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: UEM, 2002. p.191.
- MATOS, E.; MATOS, P.; SANTOS, M.M.S. et al. Ação de protozoários parasitas em moluscos da Região Amazônica: *Nematopsis* sp. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 17.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVES, 1., 2001, Recife, *Anais...* Recife: UFPE, 2001. p.78.
- NASCIMENTO, I.A.; SMITH, D.H.; KERN II, F. et al. Pathological findings in *Crassostrea rhizophorae* from Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. *J. Invertebr. Pathol.*, v.47, p.340-349, 1986.
- NEL, R.; COETZEE, P.S.; NIEKERK, G.V. The evaluation of two treatments to reduce mud worm (*Polydora hoplura* Claparede) infestation in commercially reared oysters (*Crassostrea gigas* Thunberg). *Aquacultura*, v.141, p.31-39, 1996.
- NEPTUNE, Y.M.B.; POLI, C.R.; FERREIRA, J.F. Dados ecológicos sobre poliqueta *Polydora websteri* (Hartman)(Fam. Spionidae) em cultivo da ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) em Florianópolis. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2., 2000, Florianópolis:UFSC, 2000. p.26.
- FLORIANÓPOLIS. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2000. p.31.
- PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.E.; TAKEMOTO, R.M. et al. Sanidade de peixes, rãs, crustáceos e moluscos. In: VALENTI, W.C.; POLI, C.R.; PEREIRA, J.A. et al. (Eds.). *Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável*. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Cap. 6, p.197-245.
- SILVEIRA JUNIOR, N.; MAGALHÃES, A.R.M.; BRAGA, F.E. Evolução e sintomatologia da “doença do pé” em ostras do Pacífico (*Crassostrea gigas*) cultivadas em Florianópolis/SC-Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 6.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2., 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis:UFSC, 2000. p.26.
- SINDERMANN, C.J. *Principal diseases of marine fish and shellfish*. New York: Academic, 1970. 369p.
- VILLALBA, A. Patología de moluscos bivalvos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 7.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 2002, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: UEM, 2002. p.201.