

NOTA CIENTÍFICA

OCORRÊNCIA DE *Neobenedenia melleni* (MONOGENEA: CAPSALIDAE) EM GAROUPA-VERDADEIRA, *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834), CULTIVADA EM TANQUES-REDE

Occurrence of *Neobenedenia melleni* (Monogenea: Capsalidae) in dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), farmed in floating cages

Eduardo Gomes Sanches¹, Rogério Tubino Vianna²

RESUMO

O diagnóstico precoce de patologias em aquicultura constitui-se em uma necessidade vital para o sucesso dos cultivos. Os monogênios capsalídeos são considerados parasitas oportunistas e se constituem em uma das principais barreiras para a expansão de cultivos de peixes marinhos. Surto de infestação de *Benedenia* ou *Neobenedenia* sp. podem ocasionar mortalidades massivas gerando enormes prejuízos nos cultivos. Após sessenta dias de cultivo, exemplares de garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), com peso médio de $473,9 \pm 109,5$ g, cultivadas em um tanque-rede de $8,0$ m³, em Ubatuba/SP, apresentaram recusa da alimentação e sintomas como o escurecimento do corpo, natação errática, opacidade dos olhos, exoftalmia e hemorragias em diversas áreas do corpo. Após análises dos exemplares foi identificada a ocorrência de *Neobenedenia melleni* em todas as garoupas deste tanque-rede. Após cinco dias da detecção dos sintomas este quadro clínico se agravou, resultando, nos peixes afetados, em lesões no globo ocular, cegueira e infecções bacterianas extensas, seguidas de mortalidade de 80% dos exemplares.

Palavras-chaves: *Neobenedenia melleni*, garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus*, cultivo, parasitismo.

ABSTRACT

The precocious diagnosis of pathologies in aquaculture is constituted in a vital need for the success of the cultivations. The monogeneans capsalids are considered parasites opportunists and constituted in one barrier for the expansion of cultivations of marine fish. Outbreaks of infestation of *Benedenia* or *Neobenedenia* sp. can cause massal mortalities generating enormous damages in the cultivations. After sixty days of cultivation, dusky groupers *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), with medium weight of $473,9 \pm 109,5$ g, cultivated in a floating cage of $8,0$ m³, in Ubatuba/SP, presented refusal of the feeding and symptoms as the darkening of the body, erratic swimming, opacity of the eyes, exoftalmia and hemorrhages in several areas of the body. After analyses of the fishes was identified the occurrence of *Neobenedenia melleni* in all groupers of this floating cage. After five days of the detection of the symptoms this clinical picture became worse, resulting, in the affected fishes, in lesions in the eyeball, blindness and extensive bacterial infections, following by mortality of 80% of the fishes.

Key words: *Neobenedenia melleni*, dusky grouper, *Epinephelus marginatus*, farming, parasitism.

¹ Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte, Instituto de Pesca/APTA/SAA Rua Joaquim Lauro Monte Claro Neto, 2275 Itaguá, 11680-000 Ubatuba-SP, Brasil.

² Laboratório de Parasitologia Evolutiva – Universidade Federal do Paraná E-mail: esanches@pesca.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas nos cultivos de peixes marinhos, em todo o mundo, é a presença de organismos parasitas que comprometem a vida dos peixes e conseqüentemente a rentabilidade dos cultivos (APEC/SEAFDEC, 2001). Com o crescimento da piscicultura marinha e o início dos cultivos de garoupas no litoral da região sudeste do Brasil (Sanchez *et al.*, 2006) faz-se necessário um maior cuidado em relação a identificação e tratamento das principais patologias neste tipo de cultivo.

O monogenóide *Neobenedenia*, da família Capsalidae, é um ectoparasito de peixes marinhos frequentemente encontrado nos cultivos e em peixes mantidos em aquários (Whittington, 2004). A patogenicidade deste monogenóide está diretamente ligada ao método de fixação ao hospedeiro e a alimentação hematófaga, que provoca anemia severa aos peixes parasitados, podendo acarretar a morte dos mesmos (Carnevia, 1993).

Surtos de infestação de monogenóides capsalídeos constituem-se em um grave problema no cultivo de peixes tropicais marinhos (Paperna *et al.*, 1984; Mueller *et al.*, 1994; Ogawa, 1996; Seng, 1997; Koesharyani *et al.*, 1999).

Chambers & Ernst (2005) alertam que infestações de *Benedenia* sp. são a maior barreira para a expansão de cultivos de peixes marinhos, ressaltando a importância do posicionamento das fazendas de cultivo em relação às correntes marinhas para se evitar sua dispersão entre fazendas.

Muitos trabalhos indicam problemas com infestações desse parasita em várias partes do mundo, em diferentes espécies de peixes. Deveney *et al.* (2001) relatam a existência de *Neobenedenia melleni* em um cultivo de *Lates calcarifer* (barramundi) na Austrália, que provocou a mortalidade de mais de 200.000 peixes (aproximadamente 50 t) o que reforça o potencial patogênico deste parasito. Ernst *et al.* (2002) relatam que 20% do total dos custos de produção de espécies de *Seriola* sp em tanques-rede no Japão são destinados ao combate de *Benedenia seriola*. Botero & Ospina (2003) relatam uma forte infestação de *Benedenia* sp. em *Epinephelus itajara*, cultivados em tanques-rede, inclusive resultando em elevada mortalidade dos exemplares. Lo & Morand (2001) observaram a existência de *Benedenia* sp. em outro serranídeo, *Cephalopholis argus*, destacando que os parasitos eram transparentes e quase invisíveis aos olhos humanos quando na superfície do corpo dos peixes, dificultando a identificação da patologia. Baldassim *et al.* (2005) descrevem um surto de *Benedenia*

sp. provocando mortalidade expressiva em peixes marinhos mantidos em aquários.

Segundo Pan (2005), as infestações de *Neobenedenia girellae* causam expressivas mortalidades em *Rachycentron canadum* (bijupirá) cultivados em tanques-rede e que estariam associadas à alta densidade de peixes nos cultivos e ao aumento da temperatura da água. Infestações de *Neobenedenia* podem ser diagnosticadas erradamente como infecção de bactérias *Streptococcus*, por causa dos ferimentos causados pelos monogenóides que podem resultar em infecções secundárias por bactérias (Deveney, 2001), o que reforçaria esta citação de tratamento baseado em antibióticos.

Neste sentido o presente trabalho teve por objetivo registrar a ocorrência e identificar a espécie de monogenóide capsalídeo na garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), cultivada em tanques-rede.

MATERIAL E MÉTODOS

Oitenta juvenis de garoupa-verdadeira, *E. marginatus*, com peso médio de $473,9 \pm 109,5$ g e $29,1 \pm 2,2$ cm, foram coletados em áreas costeiras da Enseada de Ubatuba/SP, através de linhadas com anzóis sem farpas, iscadas com sardinha, *Sardinella brasiliensis*, com o objetivo de estudar a adaptação da espécie às condições de cultivo. Estes foram mantidos com densidade de 10 peixes/m³, em dois tanques-rede de 8,0 m³, confeccionados em panagem de nylon multifilamento e abertura de malha de 25 mm.

Os animais foram alimentados diariamente com pequenos peixes picados, oriundos do rejeito da pesca de arrasto. Após sessenta dias de estocagem nos tanques-rede, grande parte dos animais exibiu recusa do alimento, escurecimento do corpo, natação errática, opacidade dos olhos, exoftalmia e hemorragias em diversas áreas do corpo.

Parasitos vivos foram identificados nos peixes e retirados das nadadeiras, pele (escamas), cabeça e olhos. A título de identificação do parasito, cinco peixes foram sacrificados em água a 70° C. Os parasitos desprenderam-se dos peixes e permaneceram no fundo do recipiente. Posteriormente os parasitos foram coletados e mantidos em formol a 5% e enviados ao Laboratório de Ecologia Molecular e Parasitologia Evolutiva da Universidade Federal do Paraná, visando à confirmação da espécie encontrada.

Com o objetivo de tentar controlar a infestação foram realizados banhos em água doce nos peixes afetados. Os peixes foram retirados do tanque-rede e colocados em uma caixa plástica com 200 L de água doce, onde permaneciam por cinco minutos. Estes

banhos foram realizados por três vezes, intervalados de sete dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie foi identificada pelo laboratório como sendo *Neobenedenia melleni* (Figura 1). Após exame utilizando-se microscópio estereoscópico foi observada a existência de parasitos do gênero *Neobenedenia*. A intensidade da infestação variou de 10 parasitos no exemplar menos infestado a 46 parasitos no exemplar com maior infestação. A espécie foi identificada pelo laboratório como sendo *Neobenedenia melleni*.

Passados cinco dias após o início dos sintomas o quadro clínico se agravou, resultando, nos peixes afetados, em opacidade total da córnea (Figura 2), inclusive com destruição do globo ocular (provocando cegueira) e infecções bacterianas extensas, seguidas de mortalidade de 80% dos peixes.

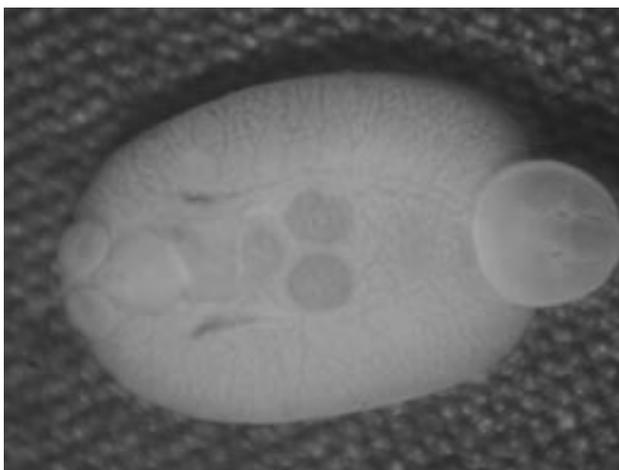


Figura 1 - *Neobenedenia melleni*.



Figura 2 - Espécime de garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus*, mostrando sinais de opacidade dos olhos e início de lesão do globo ocular.

Muitos cultivos em tanques-rede começam com a utilização de peixes marinhos capturados em ambiente natural que, por estarem infestados com diversos tipos de parasitos, podem contaminar todo o estoque. Luque & Cezar (2004), estudando *Trachinotus goodei* (pampo galhudo) coletados no litoral do Estado do Rio de Janeiro, apontam a existência de expressiva quantidade de monogenóides nos peixes capturados e citam que sua agregação pode favorecer o aumento da abundância parasitária.

Untergasser (1989) e Noga (1996) sugerem que a infestação desse parasita se deve a uma má condição física dos peixes e não apenas a uma susceptibilidade da espécie ao agente infectante. Este fato pode justificar a infestação descrita neste trabalho, em função da dificuldade de adaptação das garoupas aos tanques-rede e a alimentação ofertada, resultando em uma má condição física e possibilitando a infestação dos monogenóides.

MacPhee (2001) relata que infestações de monogenóides são comuns em cultivos de peixes marinhos, gerando, muitas vezes, elevadas taxas de mortalidade. Fatores motivadores da infestação são a superestocagem e a deterioração da qualidade da água. Cita ainda o verão como a época mais problemática, por se tratar de período de intenso desenvolvimento do *biofouling*, o que resulta em um incremento de matéria orgânica dentro dos tanques-rede. Esta afirmação condiz com a época do ano em que este problema se manifestou nas garoupas deste trabalho, sendo que existia grande quantidade de *biofouling* presente nas panagens dos tanques-rede.

Os exemplares de *Epinephelus tauvina*, quando infestados por capsalídeos, apresentam como sintomas o escurecimento do corpo, natação errática, exoftalmia e hemorragias em diversas áreas do corpo, resultando, posteriormente, em infecções secundárias causadas por bactérias (Jithendran *et al.*, 2005). Segundo APEC/SEAFDEC (2001), garoupas parasitadas por *Benedenia* sp. ou *Neobenedenia* sp. apresentaram natação letárgica, olhos opacos e lesões na pele, que podem resultar em cegueira e infecções bacterianas seguidas de mortalidade massiva dos peixes, como resultado da alta densidade de estocagem. Estes sintomas conferem com os encontrados nas garoupas deste trabalho, que também foram mantidas em uma densidade de estocagem elevada durante a captura e transporte dos exemplares para a área de cultivo.

Algumas medidas para controlar as infestações desses parasitas já são conhecidas, tais como produtos químicos (apesar do elevado custo) e banhos de água doce (Whittington *et al.*, 2001; Botero & Ospina, 2003).

Avaliando a eficácia de formol e praziquantel no combate a *Benedenia seriolae* em *Seriola lalandi*, Sharp *et al.* (2004) concluíram que 2,5 ppm de praziquantel, na forma de banho, com duração de 48 horas, foi o tratamento mais efetivo na erradicação do parasita. Hirazawa *et al.*, (2004), demonstraram que o praziquantel, na dosagem de 40 mg/kg de peso vivo foi efetivo no tratamento para controle de *Neobenedenia girellae*.

Buscando a prevenção do problema, Groat (2002) recomenda uma quarentena de 30 dias em peixes capturados no ambiente natural, citando que o sulfato de cobre e o praziquantel podem ser utilizados no combate aos parasitas de brânquias (*Amyloodinium* sp) e outros trematóides monogenéticos. Entretanto, tratamentos realizados com produtos químicos resultam em expressivos custos e são difíceis de serem administrados em larga escala em ambiente aquático, além das restrições a que estão sujeitos pelos riscos de contaminação da área no entorno dos cultivos.

Sanches *et al.* (2007) recomendam um tratamento genérico para peixes marinhos recém-capturados, que consiste em imersão dos peixes em água doce por 5 minutos e, por sua praticidade, baixo custo e ausência de manipulação de produtos químicos pode ser considerado o mais viável de ser utilizado como medida terapêutica preventiva.

Utilizando-se essa metodologia nos peixes infestados por capsalídeos, foi possível observar os parasitos adquirindo uma coloração esbranquiçada, se despreendendo do corpo dos peixes e morrendo no fundo da caixa onde foi realizado o tratamento. Nos peixes com lesões nos olhos não foi possível reverter o problema, resultando em exemplares que perderam o globo ocular (apresentando cegueira). Nos peixes com infecção secundária por bactérias, também não foi possível reverter o quadro, resultando em mortalidade destes exemplares.

Cowell *et al.* (1993) relatam, porém, que uma alternativa para o uso de produtos químicos (de alto custo) ou banhos de água doce (de difícil aplicação em grandes quantidades de peixes) pode ser a utilização de controle biológico dos parasitas através do emprego de peixes limpadores do gênero *Gobiosoma*. Outros autores (Tully *et al.*, 1996 e Deady *et al.*, 1999) também consideram a utilização de peixes limpadores como uma alternativa efetiva para o controle biológico de ectoparasitas em peixes marinhos. De acordo com Grutter *et al.*, (2002), a utilização do peixe limpador *Labroides dimidiatus* é eficaz no controle biológico de *Benedenia lolo* em peixes marinhos mantidos em cativeiro.

Pretende-se, futuramente, identificar na área de estudo, espécies de peixes limpadores que possam

ser estocados com as garoupas nos tanques-rede, visando-se ao controle biológico desta patologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APEC/SEAFDEC. *Husbandry and health management of grouper*. Singapore, 94p., 2001.
- Baldassin, P.; Silva, R.J.; Freddo, J.; Werneck, M.R. & Gallo, H. Surto de *Benedenia* sp. em peixes marinhos no Aquário de Ubatuba, SP, p.69, in *Anais do IX Congresso e XIV Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens - ABRAVAS*, 2005.
- Botero, J.Y. & Ospina, J.F. Crecimiento y desempeño general de juveniles silvestres de condiciones de cultivo. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, Santa Marta, v.32, p 25-36, 2003.
- Carnevia, D.. *Enfermedades de los peces ornamentais*. Editora Agrovot S.A., 320 p., 1993.
- Chambers, C.B. & Ernst, I. Dispersal of the skin fluke *Benedenia seriolae* (Monogenea: Capsalidae) by tidal currents and implications for sea-cage farming of *Seriola* sp. *Aquaculture*, v.250, p.60-69, 2005.
- Cowell, L.E.; Watanabe, W.O.; Head, W.D.; Grover, J.J. & Shenker, J.M. Use of tropical cleaner fish to control the ectoparasite *Neobenedenia melleni* (Monogenea: Capsalidae) on seawater-cultured Florida red tilapia. *Aquaculture*, v.113, p.189-200, 1993.
- Deady, S.; Varian, S.J.A. & Fives, J.M. Use of cleaner fish to control sea lice on two Irish salmon (*Salmo salar*) farms with particular reference to wrasse behavior in salmon cages. *Aquaculture*, v.131, p. 73-90, 1995.
- Deveney, M.R.; Chisholm, L.A. & Whittington, I.D. First published record of the pathogenic monogenean parasite *Neobenedenia melleni* (Capsalidae) from Australia. *Diseases of Aquatic Organisms*, v.46, p.79-82, 2001.
- Ernst, I.; Whittington, I.; Corneillie, S. & Talbot, C. Monogenean parasites in sea-cage aquaculture. *Austasia Aquaculture*, p.46-48. 2002.
- Groat, D.R. Effects of feeding strategies on growth of Florida Pompano (*Trachinotus carolinus*) in closed recirculating systems. Master's Thesis, Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College. 96 p., Baton Rouge, 2002.
- Grutter, A.S.; Deveney, M.R.; Whittington, I.D. & Lester, R.J.G. The effect of the cleaner fish *Labroides dimidiatus* on the capsalid monogenean *Benedenia lolo* parasite of the labrid fish *Hemigymnus melapterus*. *J. Fish Biol.* v.61, p.1098-1108, 2002.
- Hirazawa, N.; Mitsuboshi, T.; Hirata, T. & Shirasu, K. Susceptibility of spotted halibut *Verasper variegatus*

- (Pleuronectidae) to infection by the monogenean *Neobenedenia girellae* (Capsalidae) and oral therapy trials using praziquantel. *Aquaculture*, v.238, p. 83-95, 2004.
- Jithendran, K.P.; Vijayan, K.K.; Alavandi, S.V. & Kailasam, M. *Benedenia epinepheli* (Yamaguti, 1937), a monogenean parasite in captive broodstock of grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsk.) *Asian Fish. Soc.*, v.18, n.1, p.61-67, 2005.
- Koesharyani, I.; Zafran, Y.K. & Hatai, K. Two species of capsalid monogeneans infecting cultured humpback grouper *Cromileptes altivelis* in Indonesia. *Fish Pathol.*, v.34, p.165-166, 1999.
- Lo, C.M. & Morand, S. Gill parasites of *Cephalopholis argus* (Teleostei: Serranidae) from Moorea (French Polynesia): site selection and coexistence. *Folia Parasit.*, v.48, p.30-36, 2001.
- Luque, J.L. & Cezar, A.D. Metazoários ectoparasitos do pampo-galhudo, *Trachinotus goodei* Jordan & Evermann, 1896 (Osteichthyes: Carangidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Scien. Biol. Sci.*, v.26, n.1, p.19-24, 2004.
- MacPhee, D. Monogenean (fluke) infestations of the gills of farmed salmon in Maine and New Brunswick, pp. 56-59, in *9th Annual New England Farmed Fish Health Management Workshop*, 2001.
- Mueller, K.W.; Watanabe, W.O. & Head, W.D. Occurrence and control of *Neobenedenia melleni* (Monogenea: Capsalidae) in cultured tropical marine fish, including three new host records. *Progr. Fish Cult.*, v. 56, p.140-142, 1994.
- Noga, E.J. *Fish disease: diagnosis and treatment*. Mosby-Year Book, Inc. 367 p., St. Louis, 1996.
- Ogawa, K. Marine parasitology with special reference to Japanese fisheries and mariculture. *Vet. Parasitol.*, v.64, p.95-105, 1996.
- Pan, J. Um jeito taiwanês de criar bijupirá. *Panorama da Aqüicultura*, v.15, n.90, p.35-37, 2005.
- Paperna, I.; Diamant, A. & Overstreet, R. M. Monogenean infestations and mortality in wild and cultured Red Sea fishes. *Helgolander Meeresuntersuchungen*, v. 37, p. 445-462, 1984.
- Sanches, E.G., Henriques, M.B., Fagundes, L. & Silva, A.A. Viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques-rede. *Inform. Econ.*, v.36, n.8, p.15-25. 2006.
- Sanches, E.G., Ostini, S. & Rodrigues, V.C.S. Ocorrência e tratamento de monogenoídeos em alevinos de pampo (*Trachinotus carolinus*) cultivados experimentalmente na região norte do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.16, n.1. p.1-4, 2007.
- Seng, L.T. Control of parasites in cultured marine finfishes in Southeast Asia - an overview. *Intern. J. Parasitol.*, v.27, p.1177-1184, 1997.
- Sharp, N.J.; Diggles, B.K.; Poortenaar, C.W. & Willis, T.J. Efficacy of Aquí-S, formalin and praziquantel against the monogeneans *Benedenia seriola* and *Zeuxapta seriola*, infecting yellowtail kingfish *Seriola lalandi lalandi* in New Zealand. *Aquaculture*, v. 236, p. 67-83, 2004.
- Stoskopf, M.K. *Fish medicine*. WB Saunders Company, 884 p., 1993.
- Tully, O.; Daly, P.; Lysaght, S.; Deady, S. & Varian, S.J.A. Use of cleaner wrasse (*Centrolabrus exoletus* and *Ctenolabrus rupestris*) to control infestations of *Caligus elongatus* Nordmann on farmed Atlantic Salmon. *Aquaculture*, v.142, p.11-24, 1996.
- Untergasser, D. *Handbook of fish diseases*. T.F.H. Public, 160 p., Neptune City, 1989.
- Whittington, I.D. The Capsalidae (Monogenea: Monopisthocotylea): a review of diversity, classification and phylogeny with a note about species complexes. *Folia Parasitol.*, v. 51, p. 109-122, 2004.
- Whittington, I.D.; Ernst, I.; Corneillie, S. & Talbot, C. Sushi, fish, and parasites. *Australasian Science*, v.22, p.33-36, 2001.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

O periódico *Arquivos de Ciências do Mar* constitui o meio de comunicação científico do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará. Sua distribuição para cerca de 400 instituições nacionais e estrangeiras é gratuita, sendo este intercâmbio a principal fonte alimentadora do acervo da Biblioteca Setorial do LABOMAR. Esta revista tem periodicidade semestral, e se dedica à divulgação de pesquisas nos seguintes campos de estudo:

Oceanografias Física e Química
Geologia e Geoquímica Marinhas
Biologia
Bioecologia
Dinâmica Populacional
Prospecção Pesqueira
Maricultura
Microbiologia Ambiental e do Pescado.

O periódico *Arquivos de Ciências do Mar* é constituído por uma Comissão Editorial e de um Conselho Consultivo, encarregado de dar pareceres técnico-científicos sobre o mérito dos artigos para publicação. A revista tem seus artigos indexados em: *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA)*, Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências e Zoological Record.

Natureza do texto

Os trabalhos podem ser apresentados sob três categorias: Artigo Original, Nota Científica e Artigo de Revisão.

Artigo Original - um texto será considerado original quando representa um avanço no conhecimento da área de estudo e permite ao leitor avaliar objetivamente os dados apresentados e sua fundamentação teórica.

Nota Científica - trata-se de uma descrição concisa mas completa de um assunto sujeito a investigação de caráter limitado, e com a mesma estrutura de um artigo original.

Artigo de Revisão - trata-se da revisão geral de uma área do conhecimento, constando do processo de compilação, análise e discussão de informações já publicadas.

Normas para Apresentação

As contribuições devem ser enviadas para o Editor-Chefe em disquete, digitadas em tamanho A4, com tipo Arial 12 no programa Microsoft Word 6.0, juntamente com duas cópias impressas. No preparo dos originais deve-se observar, sempre que possível, a estrutura convencional dos artigos científicos: Título, Resumo e *Abstract*, com palavras-chaves e *key words*, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão e Referências Bibliográficas.

Título - deve ser breve e indicativo da exata finalidade do trabalho, em letras maiúsculas, seguido de sua tradução para o Inglês,

Autores - com seus nomes escritos em letras maiúsculas somente nas iniciais, seguidos de um número sobrescrito como chamada para o rodapé, onde devem ser citados: cargo que ocupa(m), instituição de origem, condição de bolsista do CNPq, CAPES ou outras organizações e e-mail.

Resumo - em português, com no máximo 200 palavras, sem emprego de parágrafos. Deve ser conciso e claro, ressaltando os resultados mais importantes.

Abstract - em Inglês, com as mesmas características do Resumo.

Palavras-chaves (*key words*) - colocadas em seguida ao Resumo e *Abstract*, em número máximo de oito.

Introdução - deve estabelecer com clareza o objetivo do trabalho, relacionando-o com outros do mesmo campo e apresentado de forma sucinta a situação em que se encontra o problema investigado. Extensas revisões de literatura devem ser substituídas por referências aos trabalhos mais recentes.

Material e Métodos - a descrição dos métodos usados (inclusive a análise estatística) deve limitar-se ao suficiente, para possibilitar a perfeita compreensão dos mesmos; processos e técnicas já descritos em outros trabalhos devem apenas ser citados, a menos que tenham sido bastante modificados.

Resultados - devem ser apresentados com clareza e, sempre que necessário, acompanhados de tabelas e material ilustrativo pertinentes à sua análise.

Discussão - deve restringir-se à avaliação dos resultados obtidos e de suas possíveis causas e consequências, relacionando as novas contribuições aos conhecimentos anteriores. Evitar hipóteses ou generalizações não baseadas nos resultados do trabalho.

Referências Bibliográficas - devem ser apresentadas em ordem alfabética por sobrenome do autor e, em caso de repetição da autoria, em ordem temporal. A seguir, as normas para os diversos tipos de contribuição e respectivos exemplos. Deve-se evitar a linguagem científica utilizada em Dissertações e Teses, por exemplo, substituindo a frase: "segundo Silva (1990) que, ao estudar o camarão *X. kroyeri* na Baía de Todos os Santos, verificou que os indivíduos se distribuíam nos comprimentos de 65 a 138 mm", por "o camarão *X. kroyeri* se distribui na faixa de 65 - 138 mm de comprimento na Baía de Todos os Santos (Silva, 1990).

- Artigo publicado em periódico – nome do (s) autor (es) seguido das iniciais, título completo do artigo, nome abreviado do periódico (em itálico), cidade (sempre que possível), volume (v.), número (n.), número de páginas (p.) e ano de publicação.

Santos, E.P.; Alcântara Filho, P. & Rocha, C.A.S. Curvas de rendimento de 1 lagostas no Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 9-12, 1973.

- Livro - nome do(s) autor(es) seguido das iniciais, título completo do livro (em itálico), editora, número de páginas, cidade, ano.

Fonteles-Filho, A.A. *Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional*. Imprensa Oficial do Ceará, XVI + 296 p., Fortaleza, 1989.

- Capítulo de livro - nome do(s) autor(es) seguido das iniciais, título completo do artigo, número de páginas do capítulo, nome do(s) editor (es), título do livro (em itálico), editora, número de páginas do livro, cidade, ano.

Lipcius, R.N. & Cobb, J.S. Introduction: ecology and fisheries of spiny lobsters, p.1-30, in Phillips, B.S.; Cobb, J.S & Kittaka, J. (eds.), *Spiny lobster management*. Fishing News Books, 550 p., Oxford, 1994.

- Artigo em Anais de Congresso - nome do(s) autor(es) seguido das iniciais, título completo do artigo, número de páginas do artigo, nome do(s) editor (es), título dos anais (em itálico), editora (se houver), número de páginas dos anais, cidade, ano.

Menezes, M.F. Alimentação da lagosta do gênero *Panulirus* White, na plataforma continental do Ceará, Brasil, p. 67-80, in *Anais do VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, 273 p., Teresina, 1989.

- Monografia, dissertação ou tese - nome do(s) autor(es) seguido das iniciais, título completo do trabalho (em itáli-

co), especificação do tipo (monografia, dissertação ou tese), nome do curso de pós-graduação, nome da universidade, do número de páginas, cidade, ano.

Ivo, C.T.C., 1996. *Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* (Laterille) (Crustacea; Palinuridae), capturados ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os Estados do Amapá e Espírito Santo*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 279 p., São Carlos, 1996.

Preparação do texto

Ilustrações – todo material ilustrativo (gráficos, fotografias, desenhos, mapas) deve ser designado no texto como “Figura”, com numeração sequencial em algarismos arábicos. As legendas devem ser auto-explicativas e datilografadas em folha à parte. As ilustrações devem ser identificadas com a indicação do nome do autor e título abreviado do artigo. As letras e números das figuras devem ser suficientemente grandes para permitir uma redução que não as torne ilegíveis.

Tabelas – devem ter numeração sequencial em algarismos romanos, com título auto-explicativo e, se necessário, legenda colocada como rodapé, prescindindo do texto para sua compreensão.

Apreciação do artigo

Este será analisado por dois membros do Conselho Consultivo. Os pareceres dos relatores serão encaminhados aos autores, juntamente com os originais, para que sejam realizadas as devidas correções.

Encaminhamento

O artigo deve ser enviado a:
Prof. Dr. Antonio Aduino Fonteles Filho
Av. da Abolição, 3207 Fortaleza, CE 60165-081
Telefone: (085) 3242.6422 Telefax: (085) 3242.8355
E-mail: afontele@labomar.ufc.br

Projeto Gráfico e Editoração
Sandro Vasconcelos

Capa
Geraldo Jesuino



Impressão e Acabamento Imprensa Universitária da
Universidade Federal do Ceará - UFC
Av. da Universidade, 2932 - fundos - Benfica
Fone/Fax: (85) 3366.7485 / 7486 - CEP: 60020-181
Fortaleza - Ceará - Brasil