

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

**Ciclo reprodutivo do marisco-do-mangue *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819)
no manguezal do Rio Tavares - Ilha de Santa Catarina/SC**

SIMONE CARPES PATERNOSTER

Florianópolis

2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

**Ciclo reprodutivo do marisco-do-mangue *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819)
no manguezal do Rio Tavares - Ilha de Santa Catarina/SC**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em
Aqüicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade
Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção
do título de Mestre em Aqüicultura.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Aimê Rachel Magenta Magalhães

SIMONE CARPES PATERNOSTER

Florianópolis

2003

Carpes-Paternoster, Simone

Ciclo reprodutivo do marisco-do-mangue *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) no manguezal do Rio Tavares – Ilha de Santa Catarina/SC.

Dissertação (Mestrado) – Prof^a Orientadora: Dr^a Aimê Rachel Magenta Magalhães – Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

1. *Mytella guyanensis*; 2. Mytilidae; 3. Reprodução.

Ciclo reprodutivo do marisco-do-mangue *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) no manguezal do Rio Tavares – Ilha de Santa Catarina/SC.

Por

SIMONE CARPES PATERNOSTER

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

MESTRE EM AQÜICULTURA

e aprovada em sua forma final pelo Programa de
Pós-Graduação em Aqüicultura.

Profª. Débora Machado Fracalossi, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Dra. Aimê Rachel Magenta Magalhães - *Orientadora*

Dra. Carla Maria Medeiros y Araújo

Dra. Neci Moraes

Ao Léo, uma bênção que carrego no ventre.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à Professora Neci Moraes por ter me incentivado a ingressar no Mestrado, após vários anos longe da pesquisa. Sua amizade e admiração me mostraram que, mesmo havendo pedras no caminho, podemos e devemos pular os obstáculos e seguir sempre em frente.

Ao Professor Antônio D'Acâmpora, também pelo incentivo e possibilidade de novas oportunidades.

Ao Professor Hamad (*in memoriam*) por ter me recebido em seu laboratório de forma tão acolhedora, apesar do curto espaço de tempo durante o qual convivemos.

À Professora Doutora Aimê Rachel Magenta Magalhães pela oportunidade, orientação e confiança em mim depositada no decorrer deste trabalho.

À Professora Guisla Boehs pela amizade e pelas inúmeras tardes de conversas, “colos” e incentivos, fundamentais em vários momentos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura, em especial aqueles que nos ofereceram algo mais do que suas disciplinas oficiais, como o “Tio Vina” (Professor Vinatea), por exemplo.

Ao Professor Bosco e ao Professor Paulo Horta, tanto pela amizade como pelas caronas, oportunas após um longo dia de trabalho!

Ao Carlito e ao Jeff, pela amizade, serviços prestados, caronas e pelas piadas nas festas, sem as quais eu não me divertiria tanto!

Ao “Seu Keka”, pela amizade, ajuda e por tornar a vida “no mangue” um tanto mais poética, com sua sabedoria e suas flores!

Aos funcionários Nêgo, Cicilya, Lenir, Tia Didi e Luciana, pela convivência.

À Bióloga e Mestre em Aqüicultura Dominique Pires Ibbotson, por ter me fornecido material de estudo para o ingresso no Curso e também pela amizade.

À CAPES pelo apoio financeiro na concessão da Bolsa de Mestrado.

Ao IBAMA, especialmente ao Juliano Matos, por ter facilitado as coletas na REMAPI.

A todos os colegas que estão ou que já não fazem mais parte do Lamex, pela amizade e pelos bons momentos que passamos juntos: Marilena, Tathi, Débora, Sabrina, Rachel, Budha, Jefferson, Camilla, Luciano, Álvaro e Aninha (que já é patrimônio do laboratório!). À Aninha,

agradeço também pela coloração de metade das lâminas histológicas, me poupando de cheirar xilol durante a gestação do Léo!

Aos colegas da Pós, em especial aos que ingressaram no Curso comigo, destacando o Decinho, o Newton (*in memoriam*), o Bis, o Rafael Moraes e o Gaúcho, pela amizade e pelas festas. Mas, também, à galera mais nova, como a Kelly (mamãe do Muni), a Moniquinha, o Rafa, a Flavinha, o Jesus e o “Mineiro Lindo”.

Aos colegas da Graduação, como a Lu, o Castello, o Ricardo, o Rafinha, o Marcos, a Bia, a Giane, a Nice, o Maurício, o Ramão, o Carlos e tantos outros, pela amizade e bons momentos (inclusive no R.U!!!!).

À minha família, os “Carpes” e os “Paternoster”, pelo incentivo e apoio, principalmente à minha princesinha Aline e ao fofinho Victor, motivos das maiores alegrias.

Finalmente, quero fazer um agradecimento especial ao Marcos, não só pela grande ajuda na realização das coletas dentro do mangue, com direito a alegrias e surpresas (mas também a frio, chuva, calor, mosquito, cansaço, mau humor e fome), como pelo auxílio no processamento do material, na companhia nas inúmeras noites e fins-de-semana trabalhando no laboratório, nos gráficos e trabalhos feitos no computador (um 486!), assim como por ter me proporcionado o que de mais precioso poderia ter: um bebê!!! Foi e é, sem dúvida, a maior e melhor surpresa da minha vida! Obrigada!!!

Agradeço, também, a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que este trabalho fosse realizado e que, por um descuido involuntário, não foram aqui mencionadas.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO	1
CORPO DO ARTIGO CIENTÍFICO	
Resumo	6
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões	16
Agradecimentos	16
Referências Bibliográficas	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
NORMAS PARA PUBLICAÇÃO	28

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo estudar o ciclo reprodutivo do marisco-do-mangue *Mytella guyanensis* no manguezal do Rio Tavares, Ilha de Santa Catarina. Foram efetuadas 24 coletas quinzenais, de julho de 2002 a junho de 2003. Dos 480 indivíduos amostrados, 49% eram machos, 50% fêmeas, 0,2% hermafroditas e em 0,8% dos casos não foi possível identificar o sexo, devido à ocorrência de parasitismo. De acordo com a análise histológica, foram caracterizados os seguintes estágios do ciclo sexual: gametogênese, repleção de gametas, desova parcial, desova total e repouso (este último, observado somente nas fêmeas). De um modo geral, a reprodução foi contínua, com a grande eliminação de gametas ocorrendo de agosto a outubro. Esta é a melhor época para proteção dos estoques naturais e para testes de fixação de larvas dessa espécie em coletores manufaturados.

ABSTRACT

Reproductive cycle of the mangrove mussel *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) from the area of Tavares River – Santa Catarina Island, Brazil

The purpose of this study was to elucidate the reproductive cycle of the mangrove mussel *Mytella guyanensis* from the area of Tavares River, Santa Catarina Island (Brazil). 24 bi-weekly collections were performed, from July 2002 to June 2003. Out of the total of 480 individuals sampled, 49% were males, 50% were females and 0.2% were hermaphrodites. In the case of 0.8% of the samples, determination of the sex was not possible due to the existence of parasitic castration. According to histological analysis, the following stages of the sexual cycle were characterized: gametogenesis, gamet repletion, partial spawning, total spawning and sexual rest (only observed in the females). In general, the reproduction was continuous, with the elimination of the great gametes taking place from August to October. This period is the best time for protection of the natural stocks and for tests of larva fixation on manufactured collectors.

INTRODUÇÃO

O cultivo de moluscos em Santa Catarina teve início em 1989, através da Mtilicultura (Roczanski *et al.*, 2000). Entretanto, embora recente no Estado, tal atividade tem crescido muito nos últimos anos, propiciando bom retorno financeiro aos produtores – em sua maioria, pescadores artesanais (Ferreira & Magalhães, 1995).

O mexilhão *Perna perna* é a espécie nativa mais amplamente cultivada (Magalhães, 1994). Sua produção anual no litoral catarinense (9.460 ton, em 1999) coloca o Brasil entre os principais países produtores de mexilhões da América do Sul (Roczanski *et al.*, *op.cit.*).

Na ostreicultura catarinense são cultivadas as espécies *Crassostrea rhizophorae*, nativa, e *C. gigas*, exótica, denominada “ostra japonesa” ou “ostra do Pacífico”. Também é cultivado o pectínídeo nativo *Nodipecten nodosus* (Roczanski *et al.*, 2000). O berbigão *Anomalocardia brasiliana*, apesar de não ser cultivado, é outra espécie nativa de interesse comercial que vem sendo estudada em Santa Catarina (Silveira Jr. *et al.*, 1995; Araújo, 2001; Boehs *et al.*, 2002).

A grande biodiversidade de moluscos no litoral brasileiro revela a necessidade de mais pesquisas que possibilitem ampliar o pequeno rol de espécies estudadas e cultivadas atualmente no país (Magalhães, 1995). Ademais, segundo Ferreira (1998), é preciso dar prioridade à utilização de espécies nativas, incentivando estudos com as potencialmente cultiváveis em nosso litoral.

Por permitir a redução do extrativismo desenfreado e da pesca predatória, a Aqüicultura pode repercutir positivamente na preservação de diversos ecossistemas (Roczanski *et al.*, 2000). Os manguezais, ambientes de transição entre ecossistemas marinhos e terrestres, representam locais importantes para o ciclo de vida de diversas espécies (Schaeffer-Novelli, 1995). Todavia, tais ambientes vêm sofrendo degradações contínuas, evidenciando uma forte redução na produtividade estuarina (Fernandes, 1981). O cultivo de moluscos nativos em manguezais é uma excelente proposta de desenvolvimento sustentável para as comunidades vizinhas, aliada à preservação da qualidade da água, imprescindível em Aqüicultura.

Dentre as espécies presentes nos manguezais, estão os moluscos bivalves do gênero *Mytella*, que são, assim como *P. perna*, também da Família Mytilidae. Várias pesquisas já foram realizadas com representantes deste gênero fora do Brasil, em alguns países da América Latina. Na Costa Rica, Sibaja (1986) descreveu em detalhes a maturidade sexual de *M. guyanensis*

(Lamarck, 1819); Sibaja & Villalobos (1986) pesquisaram o seu crescimento; Sibaja (1988) estudou fixação larval e crescimento; Cruz & Villalobos (1993b) analisaram, ao longo de doze meses, o comprimento de concha em relação à maturidade sexual, frequência e duração do ciclo reprodutivo sob condições naturais; Cruz & Villalobos (1993a) estudaram a variação mensal do peso seco e a composição bioquímica da espécie; Mora & Alpizar (1998) estudaram o seu crescimento em balsas flutuantes.

Em Trinidad, Bacon (1975) iniciou estudos sobre a forma da concha, o desenvolvimento do bisso e o habitat de *Mytella guyanensis* e *M. falcata* (Orbigny, 1846); Kishore (1995) estudou os padrões de distribuição das duas espécies e Cazabon (1996) analisou a estrutura e as possíveis funções do “ninho” de bisso em *M. guyanensis*.

No México, Estevez & Stuardo (1977) pesquisaram sobre aspectos gerais da biologia e ecologia de *M. strigata*; Villarroel & Stuardo (1995) estudaram a morfologia e Cardenas & Aranda (2000) revisaram os padrões reprodutivos desta espécie.

No Brasil, as primeiras pesquisas com o gênero *Mytella* foram realizadas na Região Nordeste. Em Alagoas, Pereira-Barros (1965) estudou a importância e a exploração comercial de *M. falcata* na Lagoa Mundaú. Este mesmo autor, em 1967, analisou a produtividade pesqueira desta espécie e, em 1972, verificou sua resistência e crescimento sob variações da salinidade. Para a mesma localidade, Correia & Sovierzoski (2003) estudaram os aspectos biométricos e de biomassa de *M. falcata*.

Na Paraíba, Muniz-Dijck (1980) registrou a ocorrência de *M. guyanensis* no estuário do Rio Paraíba do Norte; Grotta (1983) pesquisou o ciclo sexual da espécie nesta mesma região; Leonel & Silva (1988) estudaram a sobrevivência e capacidade de isolamento em diferentes salinidades; Nishida (1988) estudou sua distribuição, relacionando fatores bióticos e abióticos, além de determinar o índice de condição da espécie; Nishida & Leonel (1989a) evidenciaram alguns aspectos ecológicos e sua distribuição. Esses mesmos autores, em outro trabalho (1989b), determinaram o ciclo de condição de *M. guyanensis*; Grotta & Gempel (1995) analisaram o ciclo digestivo e Nishida & Leonel (1995) verificaram sua ocorrência, dinâmica da população e caracterizaram seu habitat.

No Maranhão, Fernandes & Castro (1982) determinaram a ocorrência, as variações sazonais e a abundância de *M. falcata* no estuário do Rio Cururuca; Carvalho *et al.* (2000) avaliaram os níveis de metal pesado desta espécie no estuário do Rio Bacanga; Yauri & Moreira (2001) realizaram pesquisas visando o seu cultivo.

Na Região Norte, no estuário do Rio Amazonas, Azevedo & Matos (1999) descreveram uma nova espécie de parasita de *Mytella guyanensis*, o protozoário *Nematopsis mytella*. Gomes *et al.* (2001) avaliaram os estoques de *Mytella* spp. nos estuários da região de Bragança, visando analisar sua distribuição e densidade; Silva *et al.* (2001) estudaram a densidade larval deste mitilídeo no estuário do Rio Caeté.

Na Região Sudeste, Paranaguá & Carvalheira (1972) efetuaram estudos preliminares sobre a ocorrência de *M. falcata* em zonas estuarinas da Baía de Guanabara e Batalha & Wallner-Kersanach (1995) avaliaram sua distribuição para um monitoramento da biodisponibilidade de metais pesados na Baía de Sepetiba. Ainda no Rio de Janeiro, Gama & Batalha (1995) estudaram aspectos da bioecologia de *M. guyanensis*. No litoral paulista, Narchi (1974) realizou as primeiras pesquisas com *M. guyanensis*, observando aspectos ecológicos e adaptativos. Pereira & Lopes (1995) avaliaram a captura e o crescimento de sementes de *M. falcata* em coletores artificiais no Canal da Bertioiga; Pereira (1997) realizou experimentos com obtenção de sementes e engorda, nesta mesma espécie e região, objetivando incentivar a mitilicultura nos estuários; Sakuma *et al.* (1997) verificaram a ocorrência de metais pesados; Zamarioli *et al.* (1997) efetuaram análises microbiológicas de amostras destes bivalves, visando determinar a viabilidade para sua criação e extração, mas não obtiveram sucesso pelos mesmos serem considerados impróprios para o consumo humano.

Na Região Sul do Brasil, Absher & Christo (1995) estudaram alguns aspectos da reprodução de *M. falcata* no litoral do Paraná, relacionados ao diâmetro dos óvulos e à formação de larvas. Christo & Absher (2001) caracterizaram o ciclo reprodutivo de *M. guyanensis* e *M. falcata* para a mesma região, com base no índice de condição, que relaciona o peso da carne com o peso bruto do organismo. Em vários pontos da costa brasileira, Oliveira (2000) analisou a estrutura gênica em populações de *M. guyanensis* e *M. falcata*.

Em Santa Catarina, ainda pouco se sabe sobre o marisco-do-mangue, apesar deste ser apreciado como alimento por comunidades do litoral. Convém ressaltar os trabalhos de Masutti *et al.* (1998), sobre a presença de metais pesados em *M. guyanensis* como indicador de poluição ambiental; de Ribeiro (1999), sobre a ocorrência e distribuição desta espécie no manguezal do Itacorubi, e de Torres *et al.* (2002), sobre o estresse oxidativo nos exemplares coletados em manguezais poluídos da Ilha de Santa Catarina.

Mytella guyanensis (Lamarck, 1819) é um molusco comestível, sendo consumido e apreciado por populações litorâneas. Grotta (1983) e Magalhães (1994) destacam esta espécie

como uma das que apresentam reconhecido interesse comercial. Na região nordeste, este mexilhão representa uma fonte de alimento e de comercialização, sendo explorado indiscriminadamente (Nishida, 1988; Nishida & Leonel, 1995), o que também ocorre no Rio de Janeiro (Gama & Batalha, 1995). Christo & Absher (2001) acrescentam que esta espécie está entre os bivalves comestíveis explorados no litoral do Paraná.

Conhecida popularmente como “marisco-do-mangue” ou “bacucu”, a espécie *Mytella guyanensis* ocorre do México ao Peru, no Oceano Pacífico, e da Venezuela ao Brasil, no Atlântico (Rios, 1994). Vive enterrada no substrato lodoso (Klappenbach, 1965; Bacon, 1975; Kishore, 1995), numa profundidade máxima de 1,0 cm, estando envolvida pelos filamentos do bisso (Nishida & Leonel, 1995). Situa-se na região entre-marés (Leonel & Silva, 1988; Nishida & Leonel, 1989a), com o lado posterior das valvas voltado para cima, sendo evidenciada por uma fenda elíptica no solo (Nishida, 1988; Ribeiro, 1999). Pode estar associada a raízes respiratórias de *Avicennia* (Leonel & Silva, *op.cit.*; Nishida, *op.cit.*; Rios, *op.cit.*; Nishida & Leonel, *op.cit.*; Ribeiro, *op.cit.*). Apresenta concha grande (até 80 mm de comprimento), charneira edêntula e o músculo retrator anterior posiciona-se anteriormente ao umbo (Boffi, 1979). É uma espécie dióica (Sibaja, 1986; Cruz & Villalobos, 1993b), sendo que o tecido gonádico apresenta uma coloração que varia de alaranjado a vermelho-pardo, nas fêmeas, e de branco-leitoso a marrom-claro, nos machos (Christo & Absher, 2001). Como outras espécies de mexilhões, apresenta fecundação externa e desenvolvimento indireto (Neira *et al.*, 1990).

Vários autores comentam sobre a influência de fatores ambientais no ciclo reprodutivo de bivalves, com destaque especial para a temperatura da água, diretamente relacionada com a gametogênese e a eliminação de gametas (Lunetta, 1969; Lunetta & Grotta, 1982; Nishida & Leonel, 1989b; Camacho, 1991; Cardenas & Aranda, 2000; Araújo, 2001). Pereira-Barros (1972) e Camacho (*op.cit.*) acrescentam que a salinidade também pode influenciar na desova. Silva *et al.* (2001) ressaltam a relação entre a salinidade da água e o assentamento larval. De acordo com Sibaja (1986), *M. guyanensis* é uma espécie estenotérmica e eurialina.

A importância do conhecimento do ciclo reprodutivo de bivalves comestíveis foi salientada por diversos autores (Lunetta, 1969; Narchi, 1976; Casas, 1986), tendo grande relevância para a preservação das espécies que são intensamente coletadas, subsidiando o ordenamento da extração (Araújo, 2001) ou o desenvolvimento de sistemas de cultivo (Magalhães, 1985). Na Ilha de Santa Catarina, o marisco-do-mangue é bastante apreciado por muitos moradores nativos, constituindo-se numa importante fonte de proteína para algumas

comunidades locais. Entretanto, a exploração desordenada e predatória fez com que os estoques naturais fossem visivelmente reduzidos. Assim, o estudo do ciclo reprodutivo de *Mytella guyanensis* mostra-se importante porque permite que se conheça melhor a biologia da espécie nessa região, possibilitando um plano de manejo racional dos estoques naturais. Também oferece informações para a implantação futura de áreas de captação de “sementes” (denominação popular do jovem molusco) e de cultivo dentro dos manguezais. Este é um antigo desejo de algumas comunidades da Ilha, principalmente da comunidade da Costeira do Pirajubaé, o que constituiria numa alternativa de renda para as mesmas. Com isso, tem-se mais um forte argumento a favor da importância da preservação dos manguezais junto à população, já que suas áreas poderão ser utilizadas como fontes produtoras de alimento, com espécies já existentes no próprio ecossistema.

Desse modo, para que o marisco-do-mangue possa readquirir sua importância como alimento e seja futuramente uma alternativa de renda para a população litorânea de Santa Catarina, após verificadas as reais possibilidades da implantação de seu cultivo nos manguezais do Estado, é fundamental que haja mais estudos sobre a sua biologia. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo estudar o ciclo reprodutivo da referida espécie no manguezal do Rio Tavares, na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (REMAPI).

CICLO REPRODUTIVO DO MARISCO-DO-MANGUE *Mytella guyanensis* (LAMARCK, 1819) NO MANGUEZAL DO RIO TAVARES - ILHA DE SANTA CATARINA/SC

[Reproductive cycle of the mangrove mussel *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) from the area of Tavares River – Santa Catarina Island, Brazil]

Simone CARPES-PATERNOSTER^{1,3}, Aimê Rachel Magenta MAGALHÃES²

¹ Aluna do Curso de Pós-Graduação em Aqüicultura – CCA/UFSC

² Profa. Dra. do Departamento de Aqüicultura – CCA/UFSC

³ Endereço / Adress: Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura – CCA – UFSC – Caixa Postal 476
Rod. SC 404, Km 3, Itacorubi – Florianópolis – SC – Brasil – CEP 88040-900

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo estudar o ciclo reprodutivo do marisco-do-mangue *Mytella guyanensis* no manguezal do Rio Tavares, Ilha de Santa Catarina. Foram efetuadas 24 coletas quinzenais, de julho de 2002 a junho de 2003. Dos 480 indivíduos amostrados, 49% eram machos, 50% fêmeas, 0,2% hermafroditas e em 0,8% dos casos não foi possível identificar o sexo, devido à ocorrência de parasitismo. De acordo com a análise histológica, foram caracterizados os seguintes estágios do ciclo sexual: gametogênese, repleção de gametas, desova parcial, desova total e repouso (este último, observado somente nas fêmeas). De um modo geral, a reprodução foi contínua, com a grande eliminação de gametas ocorrendo de agosto a outubro. Esta é a melhor época para proteção dos estoques naturais e para testes de fixação de larvas dessa espécie em coletores manufaturados.

Palavras-chave: *Mytella guyanensis*, marisco-do-mangue, Mytilidae, reprodução.

ABSTRACT

The purpose of this study was to elucidate the reproductive cycle of the mangrove mussel *Mytella guyanensis* from the area of Tavares River, Santa Catarina Island (Brazil). 24 bi-weekly collections were performed, from July 2002 to June 2003. Out of the total of 480 individuals sampled, 49% were males, 50% were females and 0.2% were hermaphrodites. In the case of 0.8% of the samples, determination of the sex was not possible due to the existence of parasitic castration. According to histological analysis, the following stages of the sexual cycle were characterized: gametogenesis, gamet repletion, partial spawning, total spawning and sexual rest (only observed in the females). In general, the reproduction was continuous, with the elimination of the great gametes taking place from August to October.

This period is the best time for protection of the natural stocks and for tests of larva fixation on manufactured collectors.

Key words: *Mytella guyanensis*, mangrove mussel, Mytilidae, reproduction.

Introdução

A Aqüicultura é uma atividade de grande relevância. Para subsidiar o desenvolvimento de cultivos, é importante que se conheça o ciclo reprodutivo da espécie que se quer cultivar (MAGALHÃES, 1985). Sendo assim, vários estudos sobre reprodução foram efetuados com moluscos bivalves de reconhecido interesse comercial, dentre eles o mexilhão *Perna perna* (LUNETTA, 1969; MAGALHÃES, 1985; CASAS, 1986; GARCIA, 1990) e o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (BOEHS, 2000; ARAÚJO, 2001).

Mytella guyanensis (Lamarck, 1819) é um molusco bivalve encontrado em mangues e estuários ao longo da costa brasileira, representando uma fonte de alimento e de comercialização para as populações litorâneas (GROTTA, 1983; NISHIDA, 1988; MAGALHÃES, 1994; GAMA e BATALHA, 1995; NISHIDA e LEONEL, 1995; OLIVEIRA, 2000).

A espécie *M. guyanensis* vive enterrada no substrato lodoso, na região entre-marés, entre as raízes respiratórias de *Avicennia* (LEONEL e SILVA, 1988; NISHIDA, 1988; RIBEIRO, 1999). Pode chegar a 80 mm de comprimento (BOFFI, 1979). É dióica (SIBAJA, 1986), não havendo evidência de hermafroditismo (CRUZ e VILLALOBOS, 1993). O tecido gonádico varia de

alaranjado a vermelho-pardo nas fêmeas e de branco-leitoso a marrom-claro nos machos (CHRISTO e ABSHER, 2001). A fecundação é externa e o desenvolvimento é indireto (NEIRA; CASTROVIEJO; CAAMAÑO, 1990). Trata-se de uma espécie estenotérmica e eurialina (SIBAJA, 1986).

Ao contrário de países como a Costa Rica, onde há um volume razoável de informações sobre esta espécie, no Brasil ela ainda foi pouco estudada. Destaca-se o trabalho de GROTTA (1983), realizado no estuário do Rio Paraíba do Norte, no Estado da Paraíba, sobre o ciclo sexual de *M. guyanensis*, no qual foi observado que a reprodução é contínua na região, não existindo um período definido de repouso sexual. Recentemente, em estudo realizado na Baía de Paranaguá, litoral do Paraná, CHRISTO e ABSHER (2001) caracterizaram o ciclo reprodutivo desta espécie com base no índice de condição, que relaciona o peso da carne com o peso bruto do organismo, indicando que não existe um período definido de repouso sexual e que o máximo anual de desova ocorre principalmente no início da primavera.

Em Santa Catarina, *M. guyanensis* foi material de estudos realizados por MASUTTI *et al.* (1998), RIBEIRO (1999) e TORRES *et al.* (2002), apesar de não abordarem aspectos sobre a reprodução da espécie. Deste modo, é fundamental que se conheça melhor a biologia de *M. guyanensis* no Estado, mais especificamente o seu ciclo

reprodutivo, tanto para a preservação dos estoques naturais, como para subsidiar estudos visando a implantação futura de áreas de cultivo desse molusco.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o ciclo reprodutivo de *Mytella guyanensis* no manguezal do Rio Tavares, Ilha de Santa Catarina.

Material e Métodos

As coletas foram efetuadas quinzenalmente, em períodos de maré baixa, de julho de 2002 a junho de 2003, no manguezal do Rio Tavares, localizado na baía Sul da Ilha de Santa Catarina (Figura 1). Este manguezal integra a Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, que tem por objetivo a conservação do estuário e o desenvolvimento social da população que tradicionalmente explora os recursos naturais da região.

Foram coletados 20 animais em cada uma das 24 amostragens realizadas durante 12 meses (total de 480 indivíduos). Animais adultos (com mais de 5 cm) foram desenterrados manualmente com o auxílio de pequenas facas, acondicionados em potes plásticos e levados ao Laboratório de Mexilhões (Departamento de Aqüicultura, UFSC).

A temperatura e a salinidade da água do local foram registradas com o auxílio de termômetro comum e refratômetro, respectivamente.

Foi medido o comprimento de concha de cada indivíduo (paquímetro com precisão de 0,05 mm) e, após a abertura das valvas, foi retirada uma amostra de tecido gonádico do lado direito. As amostras foram fixadas em solução de Davidson (2

partes de formaldeído 40%, 3 de álcool absoluto, 3 de água do mar, 1 de glicerina e 1 de ácido acético glacial) por 30 a 48h, com posterior conservação em álcool 70%.

O material biológico foi processado histologicamente, com inclusão em parafina, cortes de 7 µm de espessura e coloração com hematoxilina de Harris e eosina (HE).

Ao microscópio óptico, foi verificado o sexo dos indivíduos e efetuada a análise qualitativa das fases de maturação do tecido gonádico. No caso de dúvida, foi realizada uma análise quantitativa através do método da estereologia, com o auxílio de graticula de Weibel (WEIBEL, 1979). Foram realizadas fotomicrografias dos diferentes estágios do ciclo reprodutivo.

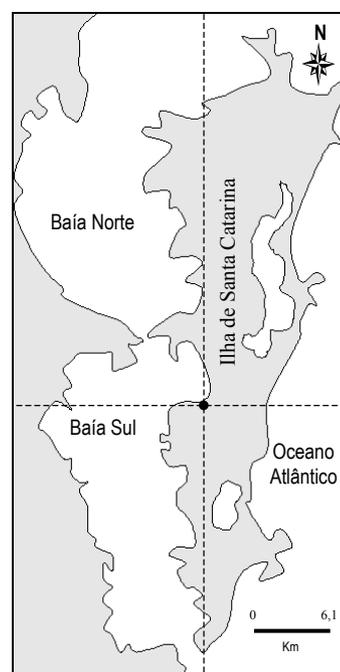


Figura 1. Ilha de Santa Catarina (27°38'00"SE, 48°35'05"W), com localização do manguezal do Rio Tavares.

Resultados e Discussão

Do total de 480 indivíduos analisados, 234 eram machos, 241 eram fêmeas, 1 era hermafrodita e em 4 casos não foi possível identificar o sexo, devido à castração parasitária, resultando numa proporção sexual de 1:1 (Figura 2). Portanto, na população de mariscos-do-mangue

do manguezal do Rio Tavares, o número de machos equivaliu ao das fêmeas. SIBAJA (1986), porém, encontrou uma proporção sexual de 1: 3,4 a favor das fêmeas para o Golfo de Nicoya, na Costa Rica. Contudo, anos mais tarde, CRUZ e VILLALOBOS (1993) registraram uma proporção sexual de 1:1 entre os indivíduos desta mesma região.

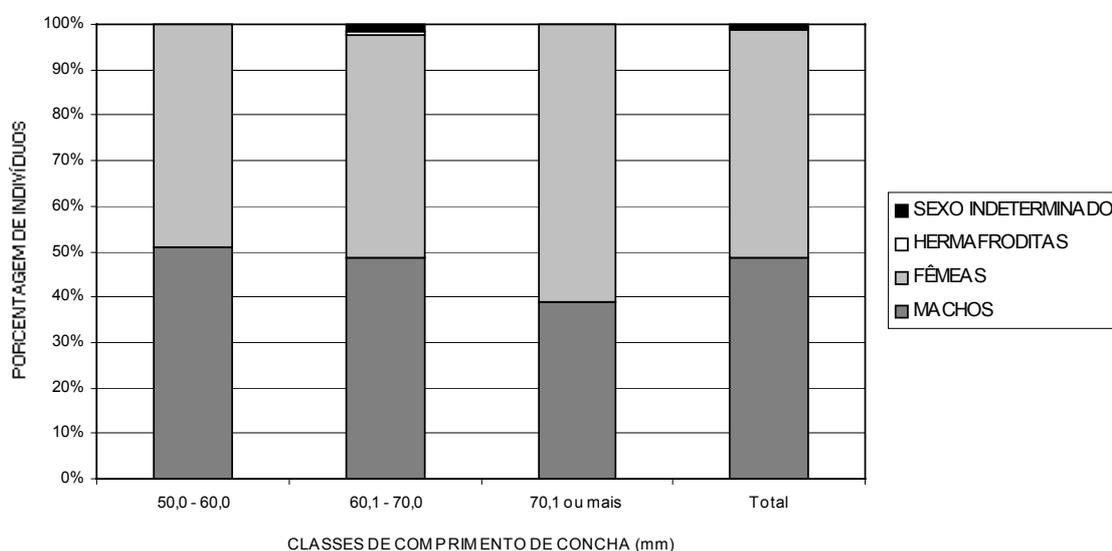


Figura 2. Abundância relativa de indivíduos machos, fêmeas, hermafroditas e de sexo não determinado, nas classes de comprimento de concha a partir de 50,0 mm, no total de coletas realizadas de julho de 2002 a junho de 2003

O comprimento dos indivíduos variou de 50,50 a 86,20 mm, ultrapassando, portanto, o limite máximo de comprimento de concha citado por BOFFI (1979) para *Mytella guyanensis*. Não foram coletados indivíduos com comprimento de concha inferior a 50 mm, por não se ter a certeza do tamanho no qual é atingida a maturidade sexual dessa espécie na região. Na Costa Rica, SIBAJA (1986) cita que a mesma é alcançada com 30 a 35

mm e CRUZ e VILLALOBOS (1993) registram a maturidade sexual já aos 18 mm.

De acordo com as proporções de machos e fêmeas obtidas nas diferentes classes de comprimento de concha observadas na Figura 2, 210 indivíduos foram da classe de 50,0 a 60,0 mm, dos quais 107 eram machos e 103 eram fêmeas, resultando numa proporção sexual de 1:1. Na classe de 60,1 a 70,0 mm, foram incluídos 229

indivíduos, dos quais 111 eram machos, 113 eram fêmeas, 1 era hermafrodita e em 4 casos não foi possível identificar o sexo, devido à castração parasitária; a proporção sexual também foi de 1:1. Na classe com 70,1 mm ou mais, foram incluídos 41 indivíduos, dos quais 16 eram machos e 25 eram fêmeas, acarretando numa proporção sexual de 1 macho: 1,5 fêmea.

Ao se analisar por classe de comprimento de concha, verificou-se um desvio favorável às fêmeas na classe de maior tamanho. Talvez estas tenham uma longevidade maior do que os machos.

Neste trabalho foi encontrado um indivíduo hermafrodita. Este apresentou, lado a lado, folículos masculinos e femininos. GARCIA; MAGALHÃES; FERREIRA (1991) também registraram um caso de hermafroditismo na espécie *Perna perna*. Estes achados não contradizem LUNETTA (1969), que afirma que os mitilídeos são, em geral, dióicos, pois espécies reconhecidamente dióicas podem apresentar ocorrência acidental de hermafroditismo. CRUZ e VILLALOBOS (1993) salientam que para a Costa Rica não há evidência de hermafroditismo na espécie em questão.

No que tange à infestação por parasitas, alguns autores também a registraram para *Mytella guyanensis*. Concordando com os resultados encontrados por NISHIDA (1988) no estuário do Rio Paraíba do Norte, a incidência aqui observada foi pequena: 0,8% do total de animais. GAMA e BATALHA (1995), entretanto, observaram um alto índice de infestação na enseada de Saco Grande (RJ). Estes autores acrescentam que possivelmente fossem trematódeos da família

Bucephalidae, bastante comuns em mitilídeos, o que também ocorreu no presente trabalho.

Na análise das fases do ciclo reprodutivo dos machos, foram caracterizados os seguintes estágios:

1. GAMETOGÊNESE (GG): folículos gonádicos masculinos com camada germinativa bastante espessa, ou seja, presença de grande quantidade de células precursoras da linhagem gametogênica na periferia do folículo, circundando os espermatozóides. Tecido conjuntivo interfolicular evidente (Figura 3.A/B).
2. REPLEÇÃO DE GAMETAS (RG): folículos com o lume repleto de espermatozóides. Camada germinativa precursora fina. Folículos justapostos, havendo pouco tecido conjuntivo interfolicular (Figura 3.C/D).
3. DESOVA PARCIAL (DP): folículos com espaços internos, caracterizando o início da eliminação de gametas. Camada germinativa bastante reduzida. Presença de espermatozóides nos ductos genitais, cujo epitélio ciliado auxilia no transporte dos gametas (Figura 3.E/F).
4. DESOVA TOTAL (DT): folículos praticamente vazios, com poucos gametas residuais; folículos com formato irregular. Aumento gradual da quantidade de tecido conjuntivo interfolicular (Figura 3.G/H).

As fases do ciclo reprodutivo das fêmeas apresentaram a seguinte caracterização:

1. GAMETOGÊNESE (GG): paredes foliculares com grande quantidade de células imaturas da linhagem gamética, observando-se desde oogônias até oócitos vitelogênicos. Presença de alguns gametas maduros, mas a dominância é de

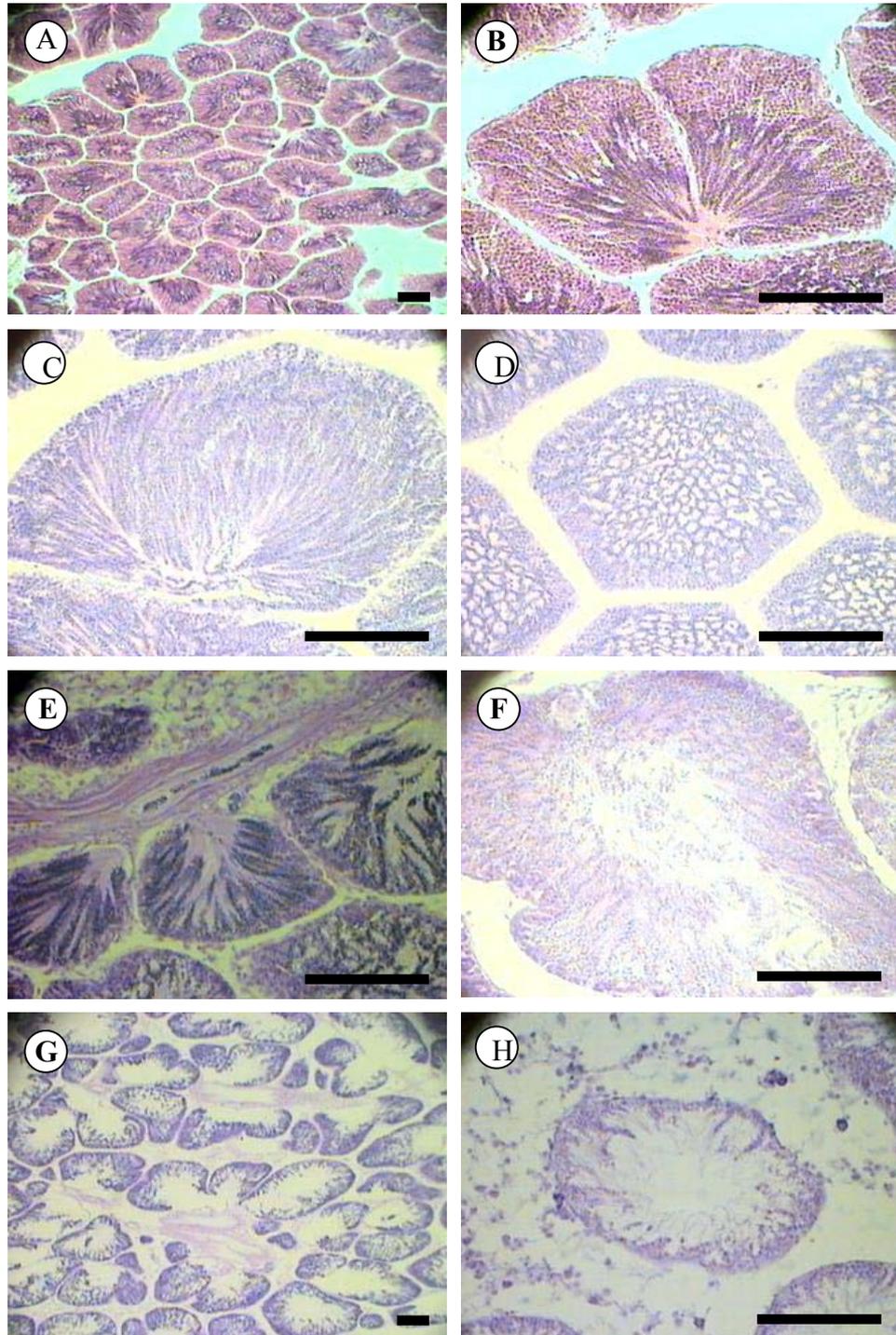


Figura 3. Fases do ciclo reprodutivo de machos de *Mytella guyanensis*. **A.** Visão geral de tecido gonádico em fase de gametogênese; **B.** Detalhe de um folículo em gametogênese, com camada germinativa espessa; **C.** Detalhe de um folículo repleto de espermatozoides; **D.** Repleção de gametas, evidenciando folículos justapostos; **E.** Tecido gonádico em fase de desova parcial, com espermatozoides no ducto genital; **F.** Detalhe de um folículo em desova parcial; **G.** Visão geral de tecido gonádico em desova total; **H.** Detalhe de um folículo em desova total, com muito tecido conjuntivo interfolicular. Barra: 100 μ m. Coloração: HE

heterogeneidade no tamanho dos oócitos. Tecido conjuntivo interfolicular evidente (Figura 4.A/B).

2. REPLEÇÃO DE GAMETAS (RG): presença de muitos folículos, com muitos oócitos por folículo. Predominância de oócitos maduros, soltos no lume. Tecido gonádico com aspecto homogêneo. Pouco tecido conjuntivo interfolicular (Figura 4.C/D).

3. DESOVA PARCIAL (DP): folículos com nítidos espaços internos, com eliminação de parte dos gametas maduros. Tecido gonádico com áreas mais vazias e presença de oócitos nos ductos genitais. Muito tecido conjuntivo interfolicular (Figura 4.E/F).

4. DESOVA TOTAL (DT): predominância de folículos praticamente vazios, com poucos gametas maduros soltos no lume. Grande aumento da quantidade de tecido conjuntivo interfolicular (Figura 4.G).

5. REPOUSO (RR): predomínio de tecido conjuntivo interfolicular, com raros folículos e alguns gametas residuais (Figura 4.H).

Os estágios do ciclo reprodutivo de *Mytella guyanensis* aqui caracterizados harmonizam com aqueles destacados por GROTTA (1983), que incluem as fases de gametogênese, maturação, eliminação de gametas e repouso sexual.

A Figura 5, elaborada a partir da análise qualitativa do ciclo reprodutivo dos machos de *M. guyanensis*, evidencia que a gametogênese ocorreu praticamente o ano todo, com picos em novembro/dezembro, janeiro e março/abril, além de picos menores em junho e julho. De abril a junho, havia vários indivíduos repletos de gametas, resultando num grande volume de desova

parcial de julho a novembro. Também havia muitos indivíduos desovando parcialmente em quase todos os meses, sendo este o único estágio do ciclo observado durante todo o período de coleta. A desova total foi observada em agosto, dezembro e fevereiro/março, mas só foi expressiva no fim do mês de dezembro. Não foram observados machos em período de repouso sexual.

Em relação ao ciclo sexual das fêmeas (Figura 6), a gametogênese ocorreu de outubro a abril e no início de julho, predominando em quase todo este período. A repleção de gametas predominou em junho/julho e setembro/outubro. A desova parcial foi expressiva em agosto, outubro, fim de dezembro e em maio. A desova total ocorreu em outubro, novembro, fim de dezembro e maio, sem muito destaque. Foram observados raros indivíduos em repouso, apenas nos meses de novembro e junho.

Os resultados revelam uma certa simultaneidade no ciclo reprodutivo de ambos os sexos, apesar de haver uma pequena tendência dos machos em iniciarem as fases do ciclo um pouco antes das fêmeas. A respeito disso, CASAS (1986) comenta sobre o fato da gametogênese ser menos onerosa para os indivíduos do sexo masculino, com menor necessidade de acúmulo de reservas e maior rapidez no processo. A autora acrescenta também que isso pode indicar que os machos iniciam a eliminação de gametas, induzindo as fêmeas à desova, como ocorre na maioria dos bivalves.

Embora tenham sido observadas raras fêmeas em repouso, o ciclo sexual de *M. guyanensis* foi praticamente contínuo na região de estudo,

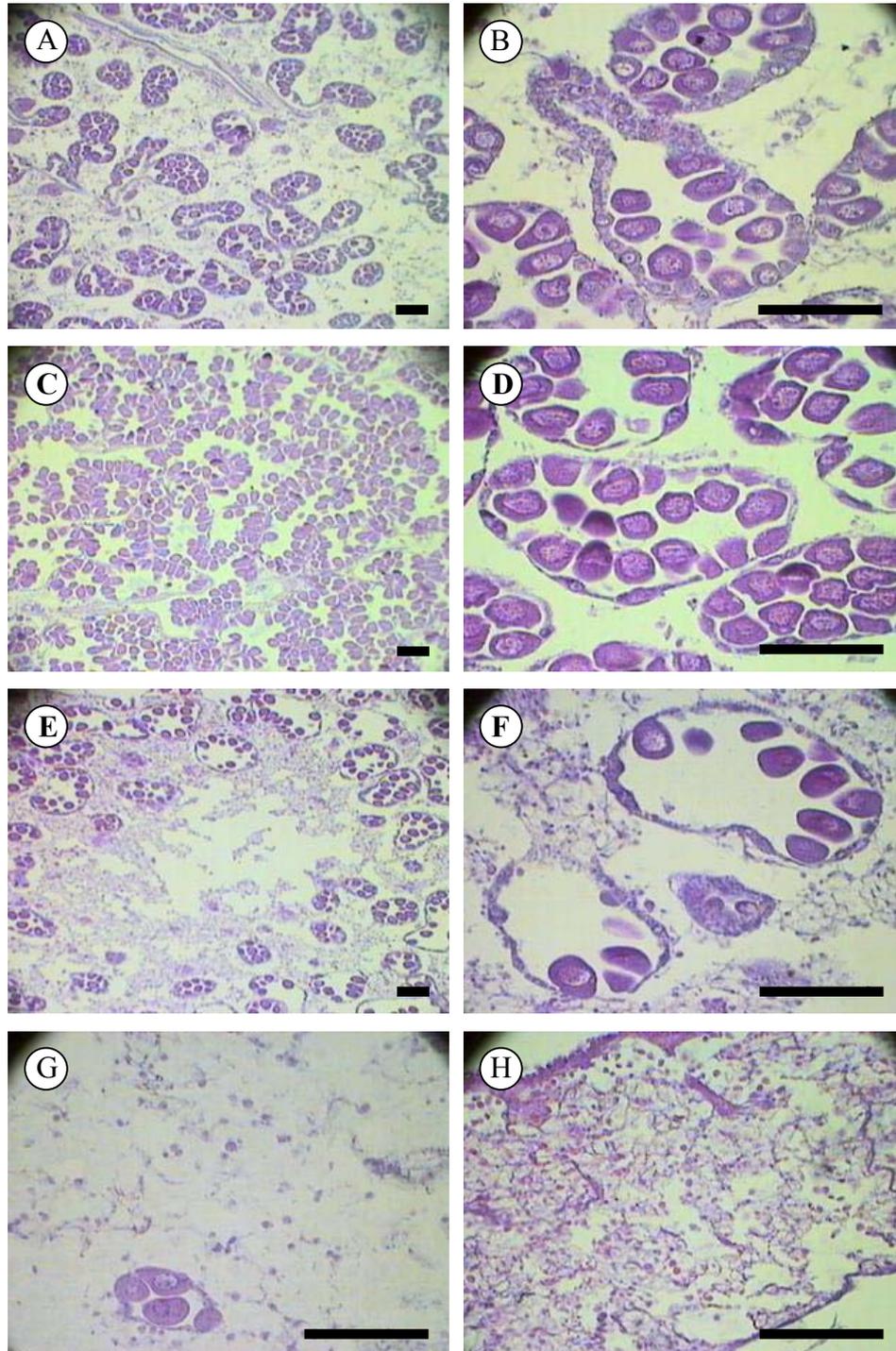


Figura 4. Fases do ciclo reprodutivo de fêmeas de *Mytella guyanensis*. **A.** Visão geral de tecido gonádico em fase de gametogênese; **B.** Detalhe de um folículo em gametogênese, com muitas células imaturas da linhagem gamética; **C.** Visão geral de tecido repleto de gametas; **D.** Detalhe de gametas maduros nos folículos; **E.** Visão geral de tecido gonádico em desova parcial; **F.** Detalhe de folículos femininos em desova parcial; **G.** Visão geral de tecido gonádico em desova total; **H.** Visão geral de tecido gonádico em repouso. Barra: 100 µm. Coloração: HE

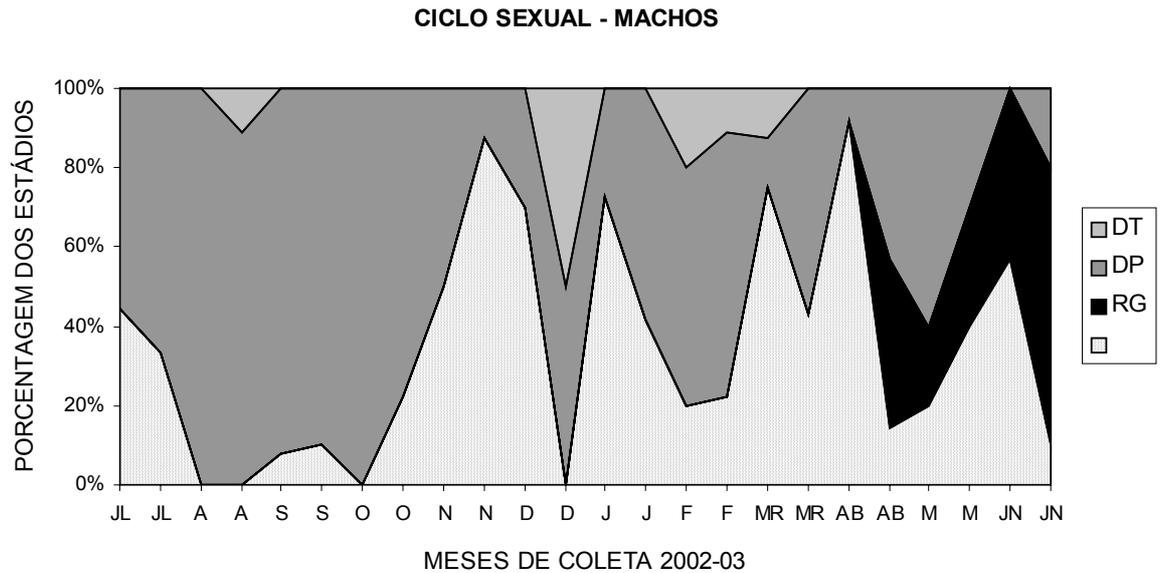


Figura 5. Abundância relativa de machos de *Mytella guyanensis* nas diferentes fases do ciclo reprodutivo, no período de julho de 2002 a junho de 2003, com dados quinzenais. (GG) gametogênese; (RG) repleção de gametas; (DP) desova parcial; (DT) desova total

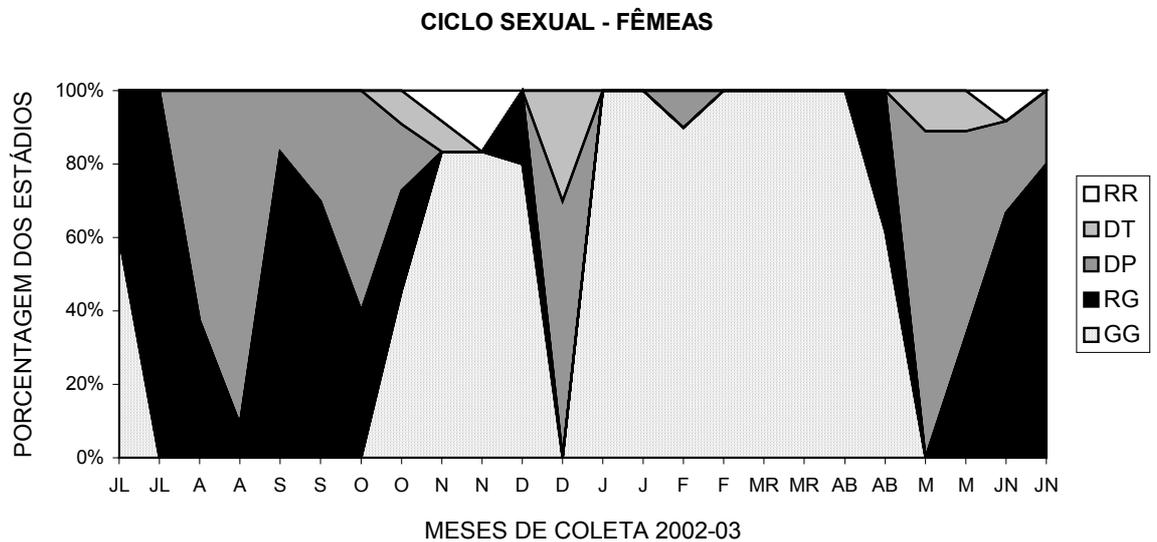


Figura 6. Abundância relativa de fêmeas de *Mytella guyanensis* nas diferentes fases do ciclo reprodutivo, no período de julho de 2002 a junho de 2003, com dados quinzenais. (GG) gametogênese; (RG) repleção de gametas; (DP) desova parcial; (DT) desova total; (RR) repouso

coincidindo com o que foi registrado por GROTTA (1983) no estuário do Rio Paraíba do Norte e por CHRISTO e ABSHER (2001) no litoral do Paraná.

De acordo com os resultados obtidos, houve uma tendência da maioria dos indivíduos em eliminar gametas após o mês de julho, ou seja, no final do inverno. Resultados similares foram registrados por CRUZ e VILLALOBOS (1993) e por CHRISTO e ABSHER (2001).

Analisando os fatores abióticos (Figura 7), o

valor mínimo para a temperatura da água foi de 13°C e a máxima 29°C. O maior volume de indivíduos em gametogênese ocorreu nos meses de verão, coincidindo com as temperaturas mais altas. Segundo GROTTA (1983), as diferentes fases do ciclo sexual são influenciadas por mudanças ambientais sazonais, de acordo com o tipo característico de cada espécie. Para *Mytella strigata*, no México, ESTEVEZ e STUARDO (1977) encontraram uma relação direta entre o aumento da temperatura da água e a desova.

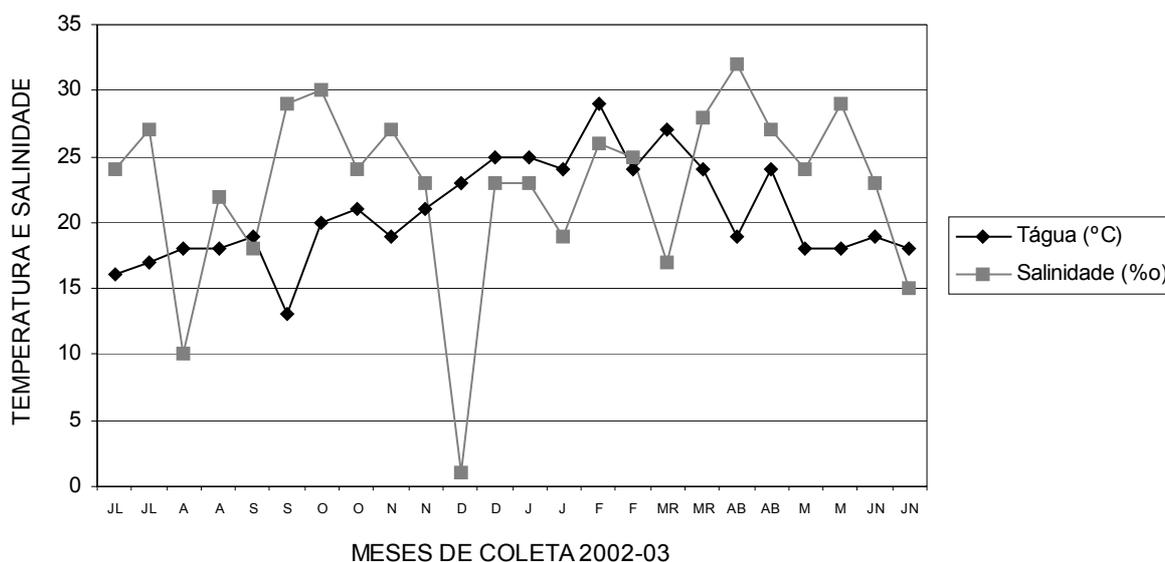


Figura 7. Temperatura da água (°C) e salinidade (‰) no local de coleta, de julho de 2002 a junho de 2003, com dados quinzenais.

A salinidade da água variou de 1 a 32 ‰, sendo o valor mínimo registrado na primeira quinzena de dezembro, decorrente de fortes chuvas. Na segunda quinzena de dezembro, tanto para machos como para fêmeas, houve uma queda brusca na gametogênese, não sendo registrado nenhum indivíduo neste estágio, justamente durante o

período do ano em que esta fase do ciclo sexual mostrou-se mais típica. Talvez isto seja resultado da baixa salinidade da quinzena anterior, época em que as chuvas foram bastante frequentes. Apesar de ser uma espécie eurialina, PARANAGUÁ (1972) afirma que *M. guyanensis* prefere a faixa mesoalina e que salinidades muito baixas podem

não ser interessantes para a espécie. PEREIRA-BARROS (1972) também reforça a influência da salinidade no ciclo sexual de indivíduos do gênero *Mytella*, sendo que salinidades próximas de zero podem causar uma desova em massa da população. LEONEL e SILVA (1988) registram a salinidade de 35 ‰ como sendo a ideal para a sobrevivência de *M. guyanensis* em laboratório.

Os padrões de desova de uma espécie podem estar associados com as condições microambientais de seu habitat (CARDENAS e ARANDA, 2000). Assim, a mesma espécie pode apresentar comportamentos reprodutivos diferentes, de acordo com a localidade na qual habita.

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem avaliar que a melhor época para a proteção dos estoques naturais é de agosto a outubro, quando há intensa eliminação de gametas, e que a colocação de coletores de sementes de *M. guyanensis* no manguezal do Rio Tavares deve ser feita de junho a julho. Tais procedimentos são fundamentais para que se possam implantar cultivos sustentáveis dessa espécie nos manguezais da região.

Conclusões

- A proporção de machos e fêmeas de *M. guyanensis* na população é de 1:1.

- Há uma certa simultaneidade no desenvolvimento do ciclo reprodutivo de ambos os sexos, apesar de haver uma pequena tendência dos machos em iniciarem as fases do ciclo um pouco antes das fêmeas.

- Embora tenham sido observadas raras fêmeas em repouso, o ciclo sexual da espécie é contínuo na região de estudo.

- A maioria dos indivíduos elimina gametas de agosto a outubro. Este período é o mais importante para medidas de defeso dessa espécie.

Agradecimentos

À CAPES, por concessão de Bolsa de Mestrado para o primeiro autor.

Ao IBAMA, por concessão de licença de coleta do material biológico dentro da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (REMAPI).

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, C. M. 2001 *Biologia Reprodutiva do Berbigão **Anomalocardia brasiliiana** (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé*. São Paulo. 204p. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, USP).
- BOEHS, G. 2000 *Ecologia Populacional, Reprodução e Contribuição em Biomassa de **Anomalocardia brasiliiana** (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil*. Curitiba. 201p. (Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas, UFPr).
- BOFFI, A. V. 1979 *Moluscos Brasileiros de Interesse Médico e Econômico*. São Paulo: Fapesp-Hucitec, 182p.

- CARDENAS, E. B. e ARANDA, D. A. 2000 A review of reproductive patterns of bivalve mollusks from Mexico. *Bull. Mar. Sci.*, 66 (1): 13-27.
- CASAS, M. G. 1986 *Ciclo reprodutivo do mexilhão **Perna perna** (Mollusca: Bivalvia) (Linné, 1758) na Ilha de Santa Catarina*. Florianópolis. 41p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, UFSC).
- CHRISTO, S. W. e ABSHER, T. M. 2001 Ciclo reprodutivo de *Mytella guyanensis* e *Mytella charruana* (Bivalvia: Mytilidae), na baía de Paranaguá, Paraná. Resumo expandido, não paginado.
- CRUZ, R. A. e VILLALOBOS, C. R. 1993 Shell length at sexual maturity and spawning cycle of *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) from Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 41 (1): 89-92.
- ESTEVEZ, J. e STUARDO, J. 1977 Aspectos generales de la biología y ecología del “mejillon de laguna” *Mytella strigata* (Hanley, 1843) en dos lagunas costeras de Guerrero, Mexico. *An. Inst. Biol. Zool. Univ. Nac. Auton. Mex.*, 48 (1): 188-229.
- GAMA, B. A. P. e BATALHA, F. 1995 Estudo preliminar de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Mytilidae) no Saco Grande, Parati, Rio de Janeiro, Brasil. In: XIV ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, Porto Alegre, p. 78.
- GARCIA, P. 1990 *Estudo do ciclo gonadal do mexilhão **Perna perna** (Linné, 1758) (Mollusca, Bivalvia) na região do Pântano do Sul – Ilha de Santa Catarina – SC*. Florianópolis. 47p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, UFSC).
- GARCIA, P.; MAGALHÃES, A. R. M.; FERREIRA, J. F. 1991 *Ocorrência de hermafroditismo no mexilhão **Perna perna** (Linné, 1758) (Bivalvia, Mytilidae)*. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, São Paulo, p. 66.
- GROTTA, M. 1983 Ciclo sexual de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca – Bivalvia), do estuário do Rio Paraíba do Norte. *An. Soc. Nordest. Zool.*, 1 (1): 70.
- LEONEL, R. M. V. e SILVA, I. N. 1988 Estudo da sobrevivência e da capacidade de isolamento de *Mytella guyanensis* (Mollusca – Bivalvia) em diferentes salinidades. *Revta. Nordest. Biol.*, 6 (1): 35-41.
- LUNETTA, J. E. 1969 Fisiologia da reprodução dos mexilhões (*Mytilus perna* L. Mollusca Lamellibranchia). *Boletins Fac. Fil., Ciên., Letr., Univ. S. Paulo*, 324, “Zoologia e Biologia Marinha, N.S.”, São Paulo, nº 26: 33-111.

- MAGALHÃES, A. R. M. 1985 *Teor de proteínas do mexilhão **Perna perna** (Linné, 1758) (Mollusca, Bivalvia), em função do ciclo sexual*. São Paulo. 117p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, USP).
- MAGALHÃES, A. R. M. 1994 *Curso Profissionalizante de Mitilicultura – Capítulo 2: O Mexilhão*. Florianópolis, p.11-17.
- MASUTTI, M. B.; PANITZ, C. M. N.; PEREIRA, N. C.; TESTA, C.; TORRES, M.; TRIBBES, T.; WILHELM-FILHO, D. 1998 Metais pesados e alterações nas defesas antioxidantes no marisco-do-mangue (*Mytella guyanensis*) como indicador de contaminação do manguezal do Itacorubi (Florianópolis – SC). In: XI SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, Rio Grande, p. 254.
- NEIRA, C. D.; CASTROVIEJO, R. A.; CAAMAÑO, J. S. 1990 *El mejillon – Biología, Cultivo y comercialización*. Galicia (Espanha): Fundacion Caixa Galicia, 183 p.
- NISHIDA, A. K. 1988 *Alguns aspectos ecológicos e determinação da condição de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca - Bivalvia) da Ilha da Restinga, estuário do Rio Paraíba do Norte, Paraíba, Brasil*. João Pessoa. 105p. (Dissertação de Mestrado. UFPb).
- NISHIDA, A. K. e LEONEL, R. M. V. 1995 Occurrence, population dynamics and habitat characterization of *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca, Bivalvia) in the Paraíba do Norte river estuary. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 43 (1): 41-49.
- OLIVEIRA, M. E. G. C. 2000 *Estrutura gênica populacional de dois mexilhões brasileiros (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae)*. Rio de Janeiro. 153p. (Dissertação de Mestrado. UFRJ).
- PARANAGUÁ, M. N. 1972 *Distribuição, ecologia e desenvolvimento de *Mytella falcata* (D’Orbigny, 1846) nos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara*. São Paulo. xxp. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, USP).
- PEREIRA-BARROS, J. B. 1972 *Fisioecologia do sururu do nordeste do Brasil – *Mytella falcata* (D’Orbigny, 1846) – da Lagoa Mundaú, Maceió, Alagoas: resistência e crescimento sob variações da salinidade no ambiente natural*. São Paulo. xxp. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, USP).
- RIBEIRO, S. 1999 *Ocorrência e Distribuição do “Marisco-do-Mangue” (*Mytella falcata* e *Mytella guyanensis*) na Ilha de Santa Catarina – SC*. Florianópolis. 70p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, UFSC).
- SIBAJA, W. G. 1986 Madurez sexual en el mejillon chora *Mytella guyanensis* Lamarck, 1819 (Bivalvia: Mytilidae) del manglar en

- Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 34 (1): 151-155.
- TORRES, M. A.; TESTA, C. P.; GASPARI, C.; MASUTTI, M. B.; PANITZ, C. M. N.; CURI-PEDROSA, R.; ALMEIDA, E. A.; MASCIO, P.; WILHELM-FILHO, D. 2002 Oxidative stress in the mussel *Mytella guyanensis* from polluted mangroves on Santa Catarina Island, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 44 (9): 923-932.
- WEIBEL, E. R. 1989 *Stereological Methods – Vol. 1: Practical Methods for Biological Morphometry*. London: Academic Press, 415p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSHER, T. M.; CHRISTO, S. W. Reprodução em moluscos Bivalves de importância econômica do litoral do Paraná, Brasil. In: **XIV Encontro Brasileiro de Malacologia**. Porto Alegre, p. 57, 1995.

ARAÚJO, C. M. **Biologia Reprodutiva do Berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé**. São Paulo, USP. Tese de Doutorado. Departamento de Biologia. Instituto de Biociências. 204 p., 2001.

AZEVEDO, C.; MATOS, E. Description of *Nematopsis mytella* n. sp. (Apicomplexa), parasite of the mussel *Mytella guyanensis* (Mytilidae) from the Amazon estuary and description of its oocysts. **European Journal of Protistology**, **35** (4): 427-433, 1999.

BACON, P. R. Shell form, byssal development and habitat of *Mytella guyanensis* (Lamarck) and *M. falcata* (Orbigny) (Pelecypoda: Mytilidae) in Trinidad, West Indies. **Proc. Malacol. Soc.**, **41** (6): 511-520, 1975.

BATALHA, F.; WALLNER-KERSANACH, M. Avaliação preliminar da distribuição de moluscos Bivalves para um monitoramento da biodisponibilidade de metais pesados na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. In: **XIV Encontro Brasileiro de Malacologia**. Porto Alegre, p. 78, 1995.

BOEHS, G.; MAGALHÃES, A. R. M.; CARPES-PATERNOSTER, S.; CAMPOS, M. A. A. Larvas de bucefalídeos (Trematoda: Digenea) no berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. In: **VII Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos**. Foz do Iguaçu, p. 188, 2002.

BOFFI, A. V. **Moluscos Brasileiros de Interesse Médico e Econômico**. São Paulo: Fapesp-Hucitec, 182 p., 1979.

- CAMACHO, A. P. **Cultivo del mejillon en la batea**. Tema 12. Xunta de Galicia. 48 p. 1991.
- CARDENAS, E. B.; ARANDA, D. A. A review of reproductive patterns of bivalve mollusks from Mexico. **Bull. Mar. Sci.**, **66** (1): 13-27, 2000.
- CARVALHO, G. P.; CAVALCANTE, P. R. S.; CASTRO, A. C. L.; ROJAS, M. O. A. I. Preliminary assessment of heavy metal levels in *Mytella falcata* (Bivalvia, Mytilidae) from Bacanga River estuary, São Luís, state of Maranhão, northeastern Brazil. **Rev. Bras. Biol.**, **60** (1): 11-16, 2000.
- CASAS, M. G. **Ciclo reprodutivo do mexilhão *Perna perna* (Mollusca: Bivalvia) (Linné, 1758) na Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, UFSC. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas. 41 p., 1986.
- CAZABON, J. A. Structure and possible functions of the byssal “nest” in *Mytella guyanensis* (Lamarck) (Mollusca: Mytilidae). **Caribb. Mar. Stud.**, **5**: 78-85, 1996.
- CHRISTO, S. W.; ABSHER, T. M. **Ciclo reprodutivo de *Mytella guyanensis* e *Mytella charruana* (Bivalvia: Mytilidae), na baía de Paranaguá, Paraná**. Resumo expandido, não paginado, 2001.
- CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. Aspectos biométricos e de biomassa do sururu *Mytella charruana* (Orbigny, 1842) no complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, Maceió, Alagoas. In: **XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia**. Rio de Janeiro, p. 161, 2003.
- CRUZ, R. A.; VILLALOBOS, C. R. Monthly changes in tissue weight and biochemical composition of the mussel *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) in Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, **41** (1): 93-96, 1993a.

CRUZ, R. A.; VILLALOBOS, C. R. Shell length at sexual maturity and spawning cycle of *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) from Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, **41** (1): 89-92, 1993b.

ESTEVEZ, J.; STUARDO, J. Aspectos generales de la biología y ecología del “mejillon de laguna” *Mytella strigata* (Hanley, 1843) en dos lagunas costeras de Guerrero, Mexico. **An. Inst. Biol. Zool. Univ. Nac. Auton. Mex.**, **48** (1): 188-229, 1977.

FERNANDES, L. M. B. **Conservação dos mangues e produtividade nos estuários tropicais.** Comissão da Terra Urbana, caderno nº 1. Recife, 1981.

FERNANDES, L. M. B.; CASTRO, A.C. Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do rio Cururuca (MA). Estudos de moluscos, crustáceos e peixes. **Atlântica**, **5** (2): 44, 1982.

FERREIRA, J. F. Repensando o Mar para o Século XXI - Maricultura. In: **II Workshop Regional Sul sobre o Mar.** Florianópolis, p. 83-89, 1998.

FERREIRA, J. F.; MAGALHÃES, A. R. M. Desenvolvimento do cultivo de mexilhões em Santa Catarina (Sul do Brasil). In: **VI Congresso Latinoamericano de Ciencias del Mar.** Mar del Plata, Argentina, p. 80, 1995.

GAMA, B. A. P.; BATALHA, F. Estudo preliminar de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Mytilidae) no Saco Grande, Parati, Rio de Janeiro, Brasil. In: **XIV Encontro Brasileiro de Malacologia.** Porto Alegre, p. 78, 1995.

GOMES, C. P.; BRITO, B. A.; FERNANDES, C. M.; SANTOS FILHO, C.; LEITE, E. J. S.; BEASLEY, C. R. Avaliação dos estoques de *Mytella* spp. (Soot Ryen, 1955) (Mollusca, Bivalvia) nos estuários da Região Bragantina, PA. In: **XVII Encontro Brasileiro de Malacologia.** Recife, p. 62, 2001.

GROTTA, M. Ciclo sexual de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca – Bivalvia), do estuário do Rio Paraíba do Norte. **An. Soc. Nordest. Zool.**, **1** (1): 70, 1983.

GROTTA, M.; GREMPEL, M. Ciclo digestivo de alguns bivalves de interesse comercial. In: **XIV Encontro Brasileiro de Malacologia**. Porto Alegre, p. 64, 1995.

KISHORE, R. Distribution patterns of the genus *Mytella* (Mytilidae) in Trinidad. **Caribb. Mar. Stud.**, **4**: 39-49, 1995.

KLAPPENBACH, M. A. Lista preliminar de los Mytilidae brasileños con claves para su determinación y notas sobre su distribución. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, **37** (supl.): 327-352, 1965.

LEONEL, R. M. V.; SILVA, I. N. Estudo da sobrevivência e da capacidade de isolamento de *Mytella guyanensis* (Mollusca – Bivalvia) em diferentes salinidades. **Revta. Nordest. Biol.**, **6** (1): 35-41, 1988.

LUNETTA, J. E. Fisiologia da reprodução dos mexilhões (*Mytilus perna* L. Molusca Lamellibranchia). **Boletins Fac. Fil., Ciên., Letr., Univ. S. Paulo**, nº 324, “**Zoologia e Biologia Marinha, N.S.**”, São Paulo, nº 26: 33-111, 1969.

LUNETTA, J. E.; GROTTA, M. Influência de fatores exógenos e endógenos sobre a reprodução de moluscos marinhos. **Bolm. Fisiol. Animal**, **6**: 191-204, 1982.

MAGALHÃES, A. R. M. **Teor de proteínas do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) (Mollusca, Bivalvia), em função do ciclo sexual**. São Paulo, USP. Dissertação de Mestrado. Departamento de Fisiologia Geral. Instituto de Biociências. 117 p., 1985.

MAGALHÃES, A. R. M. **Curso Profissionalizante de Mtilicultura – Capítulo 2: O Mexilhão**. Florianópolis, p.11-17, 1994.

MAGALHÃES, A. R. M. Malacologia: Importância Econômica. In: **XIV Encontro Brasileiro de Malacologia**. Porto Alegre, p. 85-86, 1995.

MASUTTI, M. B.; PANITZ, C. M. N.; PEREIRA, N. C.; TESTA, C.; TORRES, M.; TRIBBES, T.; WILHELM-FILHO, D. Metais pesados e alterações nas defesas antioxidantes no marisco-do-mangue (*Mytella guyanensis*) como indicador de contaminação do manguezal do Itacorubi (Florianópolis – SC). In: **XI Semana Nacional de Oceanografia**. Rio Grande, p. 254, 1998.

MORA, D. A.; ALPIZAR, B. M. Growth of *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) on floating rafts. **Rev. Biol. Trop.**, **46** (supl.): 21-26, 1998.

MUNIZ-DIJK, M. P. Moluscos do estuário do Rio Paraíba do Norte. 1. Ilha da Restinga. **Rev. Nordeste Biol.**, **3**: 47-53, 1980.

NARCHI, W. A importância do conhecimento dos ciclos gametogênicos de bivalves comestíveis. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, **47** (supl.): 133-134, 1976.

NARCHI, W. Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis Avulsos Zool.**, **27** (19): 235-262, 1974.

NEIRA, C. D.; CASTROVIEJO, R. A. CAAMAÑO, J. S. **El mejillon – Biología, Cultivo y comercialización**. Galicia (Espanha), Fundacion Caixa Galicia, 183 p., 1990.

NISHIDA, A. K. **Alguns aspectos ecológicos e determinação da condição de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca - Bivalvia) da Ilha da Restinga, estuário do Rio Paraíba do Norte, Paraíba, Brasil**. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba. Dissertação de Mestrado. 105 p., 1988.

NISHIDA, A. K.; LEONEL, R. M. V. Alguns aspectos ecológicos e distribuição de *Mytella guyanensis* (Mollusca: Bivalvia) no estuário do Rio Paraíba do Norte. In: **I Simpósio sobre Oceanografia**. São Paulo, p. 200, 1989a.

NISHIDA, A. K.; LEONEL, R. M. V. Ciclo de condição de *Mytella guyanensis* (Mollusca: Bivalvia). In: **I Simpósio sobre Oceanografia**. São Paulo, p. 201, 1989b.

NISHIDA, A. K.; LEONEL, R. M. V. Occurrence, population dynamics and habitat characterization of *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca, Bivalvia) in the Paraíba do Norte river estuary. **Bol. Inst. Oceanogr.**, **43** (1): 41-49, 1995.

OLIVEIRA, M. E. G. C. **Estrutura gênica populacional de dois mexilhões brasileiros (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae)**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. 153 p., 2000.

PARANAGUÁ, M. N.; CARVALHEIRA, L. V. Estudos preliminares sobre a ocorrência de sururu na Baía de Guanabara. **Publ. Pesqui. Mar.**, **61**: 1-10, 1972.

PEREIRA-BARROS, J. B. **Fisioecologia do sururu do nordeste do Brasil – *Mytella falcata* (D’Orbigny, 1846) – da Lagoa Mundaú, Maceió, Alagoas: resistência e crescimento sob variações da salinidade no ambiente natural**. São Paulo, USP. Tese de Doutorado. Departamento de Fisiologia Geral. Instituto de Biociências. xxx p., 1972.

PEREIRA-BARROS, J. B. Nota prévia sobre a importância e exploração comercial do sururu alagoano. **Bol. Estud. Pesca**, **5** (3): 29-36, 1965.

PEREIRA-BARROS, J. B. Pesca e produtividade do sururu. **Bol. Estud. Pesca**, **7** (1): 39-58, 1967.

PEREIRA, O. M. Extração, comercialização e criação do sururu *Mytella falcata* (Orbigny, 1846). In: **XV Encontro Brasileiro de Malacologia**. Florianópolis, p. 24, 1997.

PEREIRA, O. M.; LOPES, R. G. Captação e crescimento de sementes do sururu *Mytella falcata* (D’Orbigny, 1846) em coletores artificiais, no Canal da Bertioiga (23°54’30’’S, 45°13’42’’W) Santos, São Paulo, Brasil. In: **XIV Encontro Brasileiro de Malacologia**. Porto Alegre, p. 56, 1995.

RIBEIRO, S. **Ocorrência e Distribuição do “Marisco-do-Mangue” (*Mytella falcata* e *Mytella guyanensis*) na Ilha de Santa Catarina – SC.** Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. Monografia de Graduação. 70 p., 1999.

RIOS, E. **Seashells of Brazil.** 2ª edição. Rio Grande, Editora da FURG, 368 p., 1994.

ROCZANSKI, M; COSTA, S. W.; BOLL, M. G.; OLIVEIRA NETO, F. M. A evolução da aqüicultura no Estado de Santa Catarina – Brasil. In: **Simpósio Brasileiro de Aqüicultura.** Florianópolis, 2000, CD-ROM.

SAKUMA, A. M.; PEREIRA, O. M.; ZENEBON, O.; ZAMARIOLI, L. A.; FAUSTINO, J. S.; HENRIQUES, M. B. Estudo preliminar de metais pesados (Hg, Pb e Cd) no tecido mole em *Crassostrea brasiliiana*, *Perna perna* e *Mytella falcata* provenientes dos bancos naturais do litoral da Baixada Santista. In: **XV Encontro Brasileiro de Malacologia.** Florianópolis, p. 92, 1997.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Histórico. In: Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar. **Caribb. Ecol. Research:** 7, 1995.

SIBAJA, W. G. Fijacion larval y crecimiento del mejillon *Mytella guyanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae) en Isla Chira, Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, **36** (2B): 453-456, 1988.

SIBAJA, W. G. Madurez sexual en el mejillon chora *Mytella guyanensis* Lamarck, 1819 (Bivalvia: Mytilidae) del manglar en Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, **34** (1): 151-155, 1986.

SIBAJA, W. G.; VILLALOBOS, C. R. Crecimiento del mejillon chora *Mytella guyanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, **34** (2): 231-236, 1986.

SILVA, N. S. M.; GOMES, C. P.; BEASLEY, C. R.; SCHORIES, D. Abundância de larvas de mexilhão *Mytella* sp. (Soot Ryen, 1955) no estuário do Rio Caeté, município de Bragança, Pará, Brasil. In: **XVII Encontro Brasileiro de Malacologia**. Recife, p. 57, 2001.

SILVEIRA Jr., N.; TEIXEIRA, A. L.; BROGNOLI, F. F.; PEREIRA, A. Resultados preliminares do desenvolvimento de tecnologia de cultivo larval de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia). In: **XIV Encontro Brasileiro de Malacologia**. Porto Alegre, p. 84, 1995.

TORRES, M. A.; TESTA, C. P.; GASPARI, C.; MASUTTI, M. B.; PANITZ, C. M. N.; CURIPEDROSA, R.; ALMEIDA, E. A.; MASCIO, P.; WILHELM-FILHO, D. Oxidative stress in the mussel *Mytella guyanensis* from polluted mangroves on Santa Catarina Island, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, **44** (9): 923-932, 2002.

VILLARROEL, M.; STUARDO, J. Morfología del estomago y partes blandas en *Mytella strigata* (Hanley, 1843) (Bivalvia: Mytilidae). **Malacología**, **36** (1-2): 1-14, 1995.

YAURI, W. L. M.; MOREIRA, I. C. N. Gestão patrimonial para a sustentabilidade da exploração do “sururu” *Mytella falcata* (Orbigny, 1842) nas áreas de mangue do litoral maranhense. In: **XVII Encontro Brasileiro de Malacologia**. Recife, p. 44, 2001.

ZAMARIOLI, L. A.; PEREIRA, O. M.; FAUSTINO, J. S.; HENRIQUES, M. B.; CASTRO, M. T. F.; VASQUES, R. O.; ANDRADE, T. C.; SANTOS, M. A. Análise microbiológica em *Crassostrea brasiliana*, *Perna perna* e *Mytella falcata* recém capturados nos bancos naturais do litoral da Baixada Santista. In: **XV Encontro Brasileiro de Malacologia**. Florianópolis, p. 91, 1997.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

O *Boletim do Instituto de Pesca* objetiva a divulgação de trabalhos de pesquisa originais ou observações inéditas, relacionados à Pesca e Aqüicultura, e Limnologia. Publica um volume por ano, com o número de tomos necessários. Os trabalhos para o Boletim podem ser enquadrados como: Artigo Científico, Nota Científica, Artigo de revisão e Relato de Caso, e devem conter os seguintes itens:

Título: em caixa alta, claro e conciso. Havendo necessidade de título longo, recorrer a subtítulo, usando corpo de letra menor na linha imediatamente abaixo. O título no segundo idioma deverá estar entre parênteses. No caso de recebimento de auxílio para a execução do trabalho, informar no rodapé da página.

Nome(s) do(s) autor(es): mencionar, por extenso, na ordem direta, prenome e sobrenome. A filiação do(s) autor(es) deverá ser colocada imediatamente abaixo, identificada por números arábicos, bem como o endereço completo para correspondência e e-mail.

Resumo: apresentar concisamente o que foi feito, quais os resultados obtidos e uma conclusão final. Não ultrapassar 250 (duzentas e cinquenta) palavras no caso de Artigo Científico e de Revisão e 150 (cento e cinquenta) palavras, de Nota Científica. Utilizar no máximo 6 (seis) palavras-chave. Havendo nomes científicos, incluí-los quando possível.

Abstract: tradução do resumo do trabalho, relacionando as “key words” que deverão corresponder à tradução das palavras-chave.

Introdução, Material e Métodos, Resultados (acompanhados de tabelas e/ou figuras, quando necessário), *Discussão, Conclusão(ões) e Agradecimentos*.

Ilustrações: as Tabelas serão numeradas com algarismos arábicos, encabeçadas pelo respectivo título. Os dados apresentados em tabelas não serão repetidos em gráfico, a não ser em casos especiais. Fotografias, gráficos, desenhos, mapas etc. devem ser citados como Figura e numerados, consecutivamente, com algarismos arábicos, com título auto-explicativo abaixo, nunca ultrapassando a medida de 16x19 cm. As fotografias deverão ser no original. As figuras devem ser encaixadas no texto. Caso seja estritamente necessário, poderão ser incluídas fotos coloridas, podendo as despesas extras ser cobradas dos autores.

Referências Bibliográficas

1 - No texto:

Citações diretas: Usar o sistema Autor/Data, ou seja, o sobrenome do(s) autor(s) seguido(s) do ano em que a obra foi publicada. Assim:

Para um autor: MIGHELL (1975) observou . . .

Para dois autores: ROSA JÚNIOR e SCHUBART (1980), pesquisando...

Para três autores: os sobrenomes serão ligados por ponto e vírgula e seguidos de data entre parênteses: WATSON; GUENTHER; ROYCE (1982). . .

Para mais de três autores: o sobrenome do primeiro autor deve ser seguido da expressão “*et al.*”: SOARES *et al.* (1978) constaram . . .

Citações indiretas: Colocar, entre parênteses, o sobrenome do(s) autor(es) e a data, separados por vírgula: “Estas afirmações foram confirmadas em trabalhos posteriores (WAKAMATSU, 1973).”

Ainda na citação indireta no texto, quando for absolutamente necessário referenciar um autor citado em outro trabalho consultado, o nome daquele autor será referido apenas no texto, indicando, entre vírgulas e precedido da palavra latina *apud*, o nome do autor consultado que irá figurar na lista de referências: Segundo GULLAND, *apud* SANTOS (1978), os coeficientes. . .

2 - Na listagem bibliográfica:

Apresentar os nomes de todos os autores de um trabalho consultado, separados por ponto e vírgula. As referências serão ordenadas alfabeticamente pelo último sobrenome do autor. Havendo mais de uma obra com a mesma entrada, considera-se a ordem cronológica e, em seguida, a alfabética do terceiro elemento da referência. Assim:

a) para artigos de periódicos:

BARBIERI, G. e SANTOS, E. P. dos 1980 Dinâmica da nutrição de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824), na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 32 (1) : 87 - 9, jan.

b) para monografias: livros, teses, dissertações, trabalhos apresentados para obtenção de Bacharelados:

GODINHO, H. M. 1972 *Contribuições ao estudo do ciclo reprodutivo de Pimelodus maculatus Lacépède 1803 (Pisces, Siluroidei) associado a variações morfológicas do ovário e a fatores abióticos*. São Paulo, Instituto de Pesca. 94p. (Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biomédicas, USP).

EIRAS, A. C. 1991 *Células sanguíneas e contagem diferencial de leucócitos de 13 espécies de teleósteos do rio Paraná - PR*. São Paulo. 95p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Organização Santamarense de Educação e Cultura).

c) Para publicações referentes a eventos: Congressos, Reuniões, Seminários, Encontros etc.

AMORIM, A. F. e ARFELLI, C. A. 1977 Contribuição ao conhecimento da biologia e pesca do espadarte e agulhões no litoral sul-sudeste do Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1, 5-9 set., São Paulo, 1977. *Anais . . .* São Paulo, Associação de Engenheiros Agrônomos. p. 197-9

OBSERVAÇÕES:

1. Os trabalhos enviados para publicação deverão ser inéditos e destinados exclusivamente a esta Revista.
2. Os manuscritos deverão ser digitados em Word /Windows, em fonte Times New Roman, de tamanho 11, com espaçamento 1,5, não ultrapassando 15 páginas, incluindo figuras e tabelas.
3. O trabalho deve ser enviado em 3 vias e arquivo em disquete.
4. Os trabalhos serão analisados, segundo a ordem cronológica de recebimento, pelo Comitê Editorial do Instituto de Pesca (CEIP) e por dois revisores científicos da área. Em seguida, retornarão aos autores para modificações, caso necessário. O prazo de retorno dos trabalhos dos autores ao CEIP será de 30 (trinta) dias, após o qual o trabalho será automaticamente cancelado.
5. Os originais não aceitos para publicação serão devolvidos aos autores.
6. Cada autor receberá 20 (vinte) separatas. Em havendo interesse por maior número, as despesas correrão por conta do autor.
7. Os trabalhos poderão ser redigidos em português, inglês, francês ou espanhol, devendo o “Abstract”, o “Résumé” e o “Resumen” ser traduzidos para o português e o inglês.
8. Os originais de trabalhos provenientes de outras Instituições deverão ser encaminhados ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05001-900 São Paulo – SP - Brasil. E-mail: instituto@pesca.sp.gov.br
Página: <http://www.pesca.sp.gov.br/>
Fax: (0xx)11 3871-7507
9. Trabalhos que não seguirem estritamente estas normas serão devolvidos ao(s) autor(es).