



Parâmetros reprodutivos do mexilhão *Perna perna* (L. 1758) em fazendas marinhas na Ilha Grande (RJ)

Reproductive parameters of mussel *Perna perna* (L. 1758) in marine farms of Ilha Grande (RJ)

Fausto Silvestri*, Genaro Barbosa Cordeiro & Paulo Márcio Santos Costa

Escritório Regional da Costa Verde, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro - FIPERJ.

*Email: fsilvestri9@gmail.com

Recebido 20 de fevereiro de 2018 / Aceito 30 de abril de 2018 / Publicado 30 de maio de 2018

Resumo Este estudo objetivou analisar os parâmetros reprodutivos do mexilhão *Perna perna* cultivado na Ilha Grande, Angra dos Reis, litoral sul do estado do Rio de Janeiro. Entre março a dezembro de 2015, quinzenalmente foram coletadas amostras de mexilhões adultos (n=30) com comprimento total entre 60-80 milímetros a fim de analisar os parâmetros proporção sexual, estágio de maturação sexual e porcentagem de carne cozida. Os resultados indicaram o predomínio de fêmeas nas amostragens, na proporção sexual 0,66:1,0 (M/F). A análise do estágio de maturação sexual revelou preferencialmente três períodos de emissão de gametas ao longo do período de estudo. O primeiro e mais evidente foi observado entre os meses de maio e junho. Outros dois períodos de desova mais tênues foram observados no início de julho e no período entre o final de outubro até dezembro. De um modo geral os mexilhões amostrados apresentaram um baixo rendimento ao longo das amostragens com variação de 12,1% a 19,3 % de carne cozida. Para aprimorar a análise dos parâmetros reprodutivos de *P. perna* cultivado em fazendas marinhas na Ilha Grande recomenda-se a continuidade deste estudo assim como investigar a influência dos parâmetros ambientais em sua atividade reprodutiva.

Palavras-Chave: aquicultura; miticultura; reprodução; gametogênese.

Abstract This study aimed to analyze the reproductive parameters of the mussel *Perna perna* reared in Ilha Grande, Angra dos Reis, southern coast of the Rio de Janeiro State. Among March to December of 2015, samples of mature mussels (n = 30) with 60 to 80 millimeters of total length were collected fortnightly to analyze the following reproductive parameters - sex ratio, gonadal maturation and yield of cooked meat. The results indicated the predominance of females in the samples, showing sex ratio 0.66: 1.0 (M /F). The analysis of gonadal maturation presented preferentially three periods of gametes spawning throughout the study period. The first and most evident was observed between the months of May and June. Two more tenuous spawning periods were observed in early July and in the period among late October to December. In general, the mussels sampled showed a low yield of cooked meat throughout the samplings ranging from 12.1% to 19.3%. In order to improve the analysis of the reproductive parameters of *P. perna* reared in Ilha Grande it is recommended the continuity of this study as well as to investigate the influence of environmental parameters on its reproductive activity.

Palavras-Chave: aquaculture; mussel culture; reproduction; gametogenesis.

Introdução

A produção e a extração de mexilhões vêm exercendo uma importante função social ao longo do litoral brasileiro gerando empregos e fonte renda nas comunidades costeiras (Fagundes et al., 2004; Lage & Jablonki, 2008; Silvestri et al., 2008). A partir da década de 90 a difusão de técnicas e métodos de cultivo impulsionou a produção comercial de mexilhões no Brasil e conseqüentemente o aumento na demanda por sementes, muitas vezes extraídas desordenadamente junto aos bancos naturais (Henriques et al., 2004; Silva et al., 2009; Capello & Brotto, 2016).

A utilização de coletores artificiais de sementes em áreas costeiras tem se mostrado um método eficiente e sustentável de obtenção de sementes para a miticultura reduzindo a pressão sobre os bancos naturais (Ferreira et al. 2006; Bordon et al., 2011). A fim de consolidar e difundir o emprego desta técnica junto aos produtores locais torna-se fundamental investigar os aspectos reprodutivos da espécie alvo e suas relações frente aos parâmetros ambientais locais.

O conhecimento do ciclo reprodutivo, a identificação dos períodos com maior frequência de emissão de gametas e o monitoramento da temperatura d'água são algumas informações indispensáveis para definir os melhores períodos de lançamento de coletores de sementes ao mar, a fim de garantir uma maior eficiência no assentamento de larvas nesses coletores (Marques, 1998; Ferreira & Magalhães, 2004).

No município de Angra dos Reis (RJ) a maricultura representa uma importante atividade econômica para a população local, sendo o município o maior produtor nacional de vieiras *Nodipecten nodosus*, molusco bivalve também conhecido como *coquile Saint Jacques* (Abelin et al, 2016). Apesar da expressiva produção de vieiras na região, o cultivo de mexilhões tem sido praticado como uma fonte alternativa de renda, porém o seu desenvolvimento encontra-se limitado devido oferta restrita de sementes.

Conforme reportado pelos maricultores da Ilha Grande o local não é propício para captação de sementes de mexilhões e a demanda das fazendas marinhas é suprida por sementes provenientes de bancos naturais de regiões adjacentes (Moschen, 2007). Além de aumentar o custo de produção, o transporte de sementes de bancos naturais de outras regiões pode acarretar em uma série de problemas ambientais bem como ocasionar a redução de produtividade por perdas e baixa taxa de crescimento (Aquini et al, 2013).

Tendo em vista a dificuldade de obtenção de sementes *in loco* reportada pelos maricultores da Ilha Grande e considerando a inexistência de informações disponíveis sobre comportamento reprodutivo do mexilhão *Perna perna* ao longo do litoral sul do estado do Rio Janeiro este estudo buscou analisar os parâmetros reprodutivos de *P. perna* visando o fomento à produção de sementes voltadas para a miticultura na região da Ilha Grande, Angra dos Reis (RJ).

Material e Métodos

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido na Ilha Grande, território insular pertencente ao município de Angra dos Reis, litoral sul do Estado do Rio de Janeiro (Figura 1). O local é caracterizado pela presença de baías e reentrâncias abrigadas das ações dos ventos e fortes ondulações proporcionando condições favoráveis para a implantação de fazendas marinhas (Bastos & Callado, 2009).

Na baía da Ilha Grande o cultivo de mexilhões é praticado de maneira suplementar em fazendas marinhas direcionadas para o cultivo da vieira *Nodipecten nodosus*. Nessas fazendas os moluscos são cultivados de modo artesanal em sistema suspenso flutuante, onde as estruturas de cultivo são posicionadas em um espínhel central, fundeado nas extremidades por meio de poitas de concreto e sustentado por flutuadores dispostos na superfície da água.

De maneira geral as sementes de mexilhões são obtidas através da extração de bancos naturais ou de estruturas flutuantes mantidas nas próprias fazendas. Ao longo do ano sementes de *P. perna* com aproximadamente 20 milímetros de comprimento são ensacadas em cordas de algodão com densidade de 2,0 quilos de semente por metro linear. Após um período de 10 meses é realizada a despesca dos mexilhões com aproximadamente 70 milímetros de comprimento (Moschen, 2007).

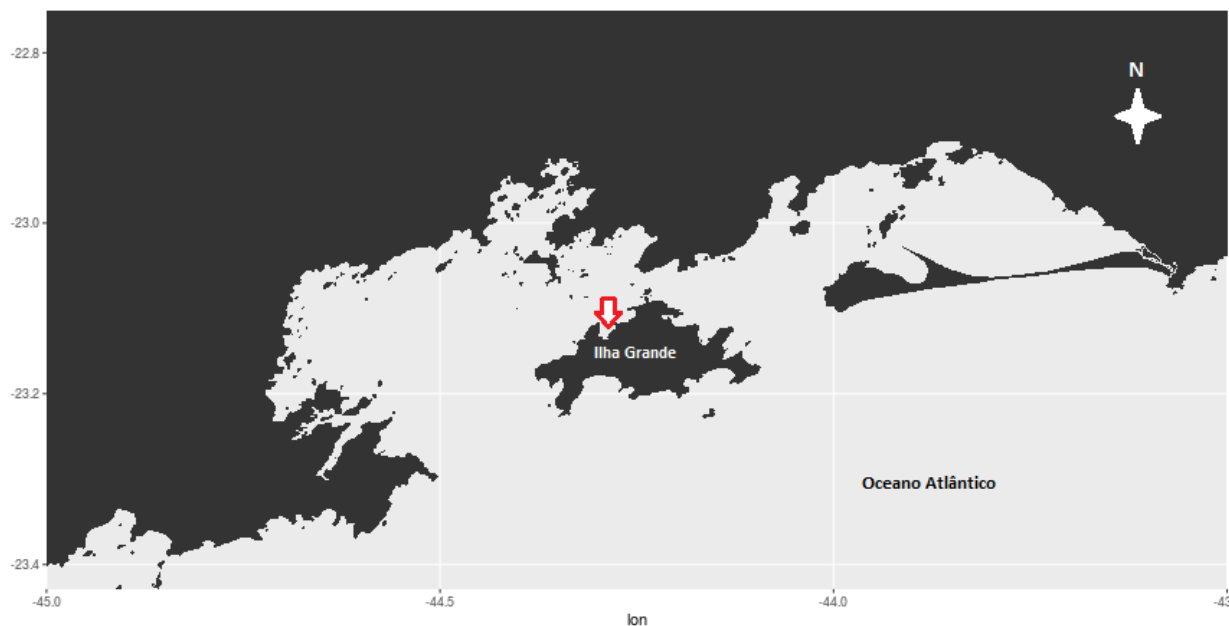


Figura 1. Localização geral da área de estudo.

METODOLOGIA

Entre os meses de março a dezembro de 2015 foram realizadas amostragens quinzenais na região noroeste da Ilha Grande, localidade com maior adensamento de fazendas marinhas. Em cada amostragem foram coletados 30 mexilhões adultos, apresentando comprimento total entre 60 a 80 milímetros. No local foi realizada a limpeza, a remoção de organismos epibiontes e o acondicionamento dos indivíduos em caixas térmicas para o transporte até o laboratório.

Em laboratório foram realizadas análises biométricas e morfológicas dos parâmetros reprodutivos dos indivíduos coletados. Para isso, determinou-se o *comprimento total* (Ct), representado pela maior distância entre o umbo e a extremidade posterior das valvas e o *peso total úmido* (Pt), expresso pela média aritmética do peso total dos 30 indivíduos. Com relação aos parâmetros reprodutivos, realizou-se a *determinação macroscópica do sexo*, através da análise visual da coloração das gônadas, a *determinação do estágio de maturação sexual* conforme a classificação de Lunetta (1969), onde o estágio IIIA representa os indivíduos com manto bastante espesso, de aspecto homogêneo, com folículos gonáticos totalmente preenchidos de gametas, estágio IIIB apresenta manto pouco espesso, com folículos parcial ou totalmente vazios e estágio IIIC, caracterizado pela fase de gametogênese onde o manto apresenta presença de canais gonáticos evidentes, e a *porcentagem de carne cozida* (PCC), índice utilizado pela indústria de processamento e que apresenta equivalência com o índice de condição (Ferreira *et al.*, 2006), expresso pelo peso total da carne cozida drenada em razão do peso total do mexilhão fresco.

Os resultados obtidos foram expressos graficamente através da média dos valores totais e o respectivo desvio padrão. O coeficiente de variação das amostras foi calculado a fim de verificar a variabilidade dos dados em termos relativos a seu valor médio. Para avaliar diferenças temporais foram executados testes estatísticos paramétricos ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Ao longo do período de estudo foram realizadas 19 coletas totalizando 10 meses de análises. Devido a problemas de logística e as condições ambientais adversas não foi possível realizar a amostragem referente a primeira quinzena de setembro. Com relação as variáveis biométricas, a média do peso total úmido dos mexilhões variou de 20,8 gramas, valor mínimo observado no início de agosto, à 30,7 gramas, valor máximo registrado no fim de dezembro. O comprimento total dos mexilhões variou de 66,1 milímetros em abril à 73,6 milímetros em novembro. Para este parâmetro o coeficiente de variação oscilou entre 5,12% a 7,81%. A figura 2 apresenta os valores médios referentes ao peso total úmido (Pt) e ao comprimento total (Ct) dos mexilhões *Perna perna* coletados na Ilha Grande.

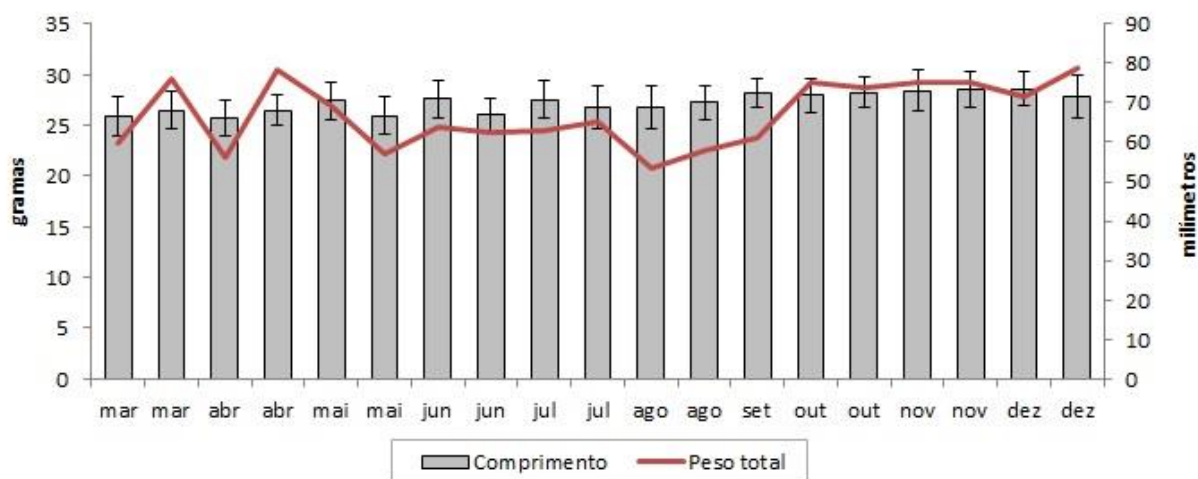


Figura 2. Comprimento total (mm) e peso úmido (g) e do mexilhão *Perna perna* na Ilha Grande (RJ) no período entre março a dezembro 2015.

De maneira geral foi observada a predominância de fêmeas nas amostragens representando um total de 60,4% de indivíduos analisados (Figura 3). A razão sexual de indivíduos machos e fêmeas foi de 0,66:1,0.

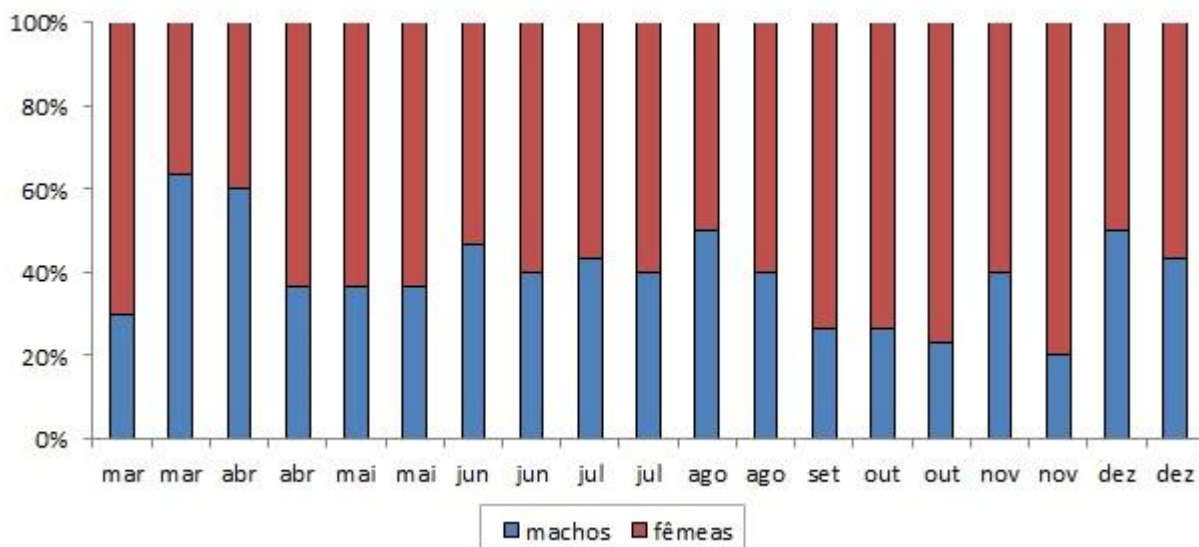


Figura 3. Proporção sexual do mexilhão *Perna perna* em amostragens realizadas na Ilha Grande (RJ) no período entre março a dezembro de 2015.

Ao longo do estudo a frequência de fêmeas foi significativamente superior à de mexilhões machos ($p < 0,05$). No entanto, a análise entre os períodos amostrais revelou que na maioria dos meses não houve diferença significativa entre as ocorrências de machos e de fêmeas, com exceção das amostragens realizadas no início de março, no final de setembro até o final de outubro e no final de novembro, períodos em que a frequência de fêmeas foi significativamente superior à de indivíduos machos (Tabela 1).

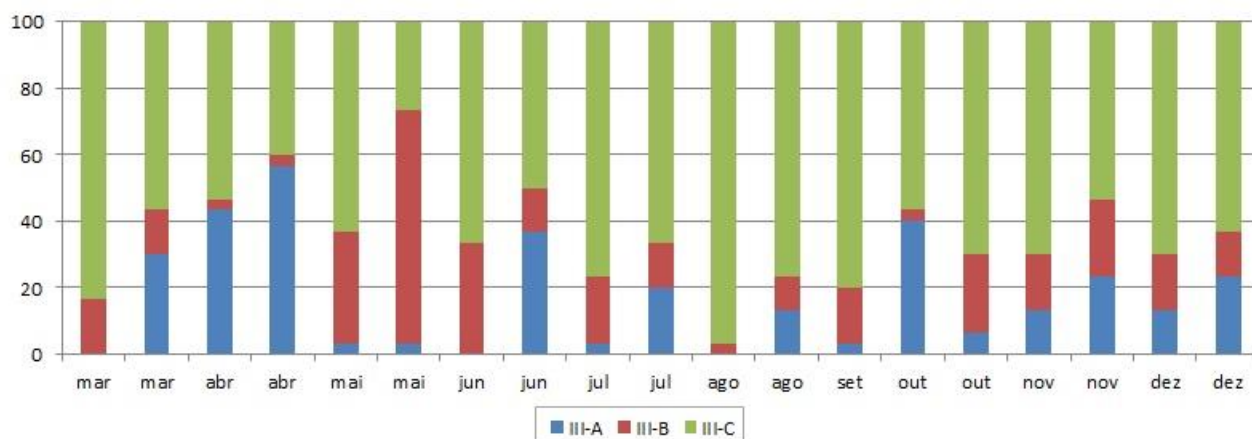
Uma proporção sexual equilibrada ao longo dos meses é um bom indicativo de equilíbrio natural da população. Em estudos sobre o ciclo sexual do mexilhão *Perna perna* realizados no litoral do Rio de Janeiro e de São Paulo foi observada a predominância de indivíduos machos (Mesquita et al., 2001; Galvão et al., 2006). Em contrapartida, não foram encontrados registros na literatura indicando a predominância de fêmeas em estudos envolvendo *P. perna*.

Neste estudo não foi observado um padrão claramente definido do ciclo reprodutivo de *P. perna* na Ilha Grande. De um modo geral ocorreu a predominância de mexilhões no estágio III-C onde as gônadas apresentam-se em gametogênese (Figura 4).

Tabela 1. Frequência absoluta de mexilhões machos e fêmeas coletados quinzenalmente na Ilha Grande (RJ) entre março a dezembro de 2015.

Período	Machos	Fêmeas	X ²
Março (1)	9	21	4,80 *
Março (2)	19	11	2,13 ns
Abril (1)	18	12	1,20 ns
Abril (2)	11	19	2,13 ns
Mai (1)	11	19	2,13 ns
Mai (2)	11	19	2,13 ns
Junho (1)	14	16	0,13 ns
Junho (2)	12	18	1,20 ns
Julho (1)	13	17	0,53 ns
Julho (2)	12	18	1,20 ns
Agosto (1)	15	15	0,00 ns
Agosto (2)	12	18	1,20 ns
Setembro (2)	8	22	6,53 *
Outubro (1)	8	22	6,53 *
Outubro (2)	7	23	8,53 **
Novembro (1)	12	18	1,20 ns
Novembro (2)	6	24	10,80 **
Dezembro (1)	15	15	0,00 ns
Dezembro (2)	13	17	0,53 ns
Total	226	344	29,78*

ns - valor não significativo. *Valor significativo em nível de 5% de probabilidade.** Valor significativo em nível de 1% de probabilidade.

**Figura 4.** Estágios de maturação sexual do mexilhão *Perna perna* na Ilha Grande (RJ) coletado no período entre março a dezembro de 2015.

Apesar disso, ao longo do estudo evidenciaram-se três períodos de emissão de gametas. O primeiro período, mais evidente, foi observado no início de maio até meados de junho, com um acentuado incremento de mexilhões em estágio III-B. Já no início de julho e no final de outubro até dezembro foram observadas atividades reprodutivas mais tênues com o aumento no percentual de indivíduos com as gônadas vazias em estágio III-B. Preliminarmente a ambos os períodos nota-se um incremento de mexilhões sexualmente maduros em estágio III-A.

A ocorrência de desovas no período de outono também foi reportada em bancos naturais de mexilhões no litoral norte e sul de São Paulo (Marques et al., 1991; Galvão et al., 2006). Em Ubatuba, Marques (1987) verificou que os meses de setembro a dezembro são os ideais para o lançamento de coletores para a captação de sementes de *P. perna*. No litoral de Santa Catarina, a análise conjunta do índice de condição (IC), do percentual de carne cozida (PCC) e da temperatura da água do mar revelou picos distintos de emissão de gametas ao longo do ano principalmente entre os meses de agosto e novembro (Ferreira et al., 2006).

A análise da porcentagem de carne cozida indicou uma ligeira variação ao longo do período de estudo com o maior valor registrado no final de julho (19,3%) e os menores valores registrados nos meses de maio (12,1%) e outubro (12,3%) (Figura 5).



Figura 5. Porcentagem de carne cozida do mexilhão *Perna perna* na Ilha Grande (RJ) coletado no período entre março a dezembro de 2015.

O percentual de carne cozida é influenciado pelo ciclo reprodutivo e varia conforme o estágio de maturação em que se encontra o animal. Mexilhões que apresentam os folículos cheios, em estágio III-A, podem chegar a ter 35 – 40% de carne cozida em relação ao peso total (Ferreira & Magalhães, 2004). Neste estudo os valores obtidos de PCC foram aquém dos valores usuais observados em cultivos comerciais de Santa Catarina, com média de 25%. Fatores endógenos e exógenos como a origem das sementes e a disponibilidade de alimento podem ter influenciado no baixo rendimento de carne.

Em um estudo realizado em diferentes áreas de cultivo de mexilhões no estado de Santa Catarina foi observada a correlação positiva entre os parâmetros índice de condição (IC) e porcentagem de carne cozida (PCC), nele os autores descrevem o uso da PCC como um método mais prático para a avaliação do ciclo sexual de *P. perna* (Silva, 2007). De certa forma neste estudo ambos os parâmetros demonstraram um comportamento similar sobretudo quando comparados os percentuais de mexilhões com gônadas vazias, estágio III-B, e os períodos com menores valores de PCC.

Conclusões

A análise dos parâmetros reprodutivos do mexilhão *P. perna* cultivado em fazendas marinhas na Ilha Grande indicou a predominância de fêmeas nas amostragens. Os resultados apontaram a existência de três diferentes picos de desovas ao longo do ano. O primeiro e mais evidente foi observado entre os meses de maio e junho. Outros dois períodos de desova mais tênues foram observados no início de julho e no período entre o final de outubro até dezembro. O percentual de carne cozida dos mexilhões analisados foi inferior ao valor observado nos cultivos comerciais no sul do Brasil, estando provavelmente associado à disponibilidade de alimento no local.

Para que se possa entender melhor o ciclo reprodutivo de *P. perna* na Ilha Grande torna-se necessária a continuidade deste estudo assim como investigar a influência dos parâmetros ambientais em sua atividade reprodutiva.

Agradecimentos

Secretaria de Pesca e Aquicultura de Angra dos Reis; AMBIG - Associação de Maricultores da Baía da Ilha Grande.

Referências

- Abelin, P.; Araújo, A.L. & Rombenso, A.N. (2016). Current status of scallop culture in Brazil. *World Aquaculture*, 47: 12-17.
- Aquini, E.N; Ferreira, J.F. & Magalhães, A.R.M. (2013). Influence of seed source on growth, sexual cycle, and mortality of brown mussel, *Perna perna*, in a culture system. *Journal of the World Aquaculture Society*, 44(2): 300-304.
- Bastos, M.P. & C.H. Callado, (Eds.) (2009). *O ambiente da Ilha Grande*. Rio de Janeiro: Laboratório de Ideias.

- Bordon, I.C.A.C.; Alves, J.L.; Medeiros, A.M.Z. & Marques, H.L.A. (2011). Settlement of mussel *Perna perna* seed on artificial collectors deployed on sea surface. *Journal of the World Aquaculture Society*, 42(4): 558-563.
- Capello, M.E. & Brotto, D.S. (2016). Avaliação da capacidade de suporte dos bancos naturais de sementes do mexilhão *Perna perna*, em Jurujuba, Niterói - Rio de Janeiro. *Arquivos de Ciências do Mar*, 49(2): 33-40.
- Fagundes, L.; Gelli, V.C.; Otani, M.N.; Vicente, M.C.V. & Fredo, C.E. (2004). Perfil sócio-econômico dos mitilicultores do litoral paulista. *Informações Econômicas SP*, 34(5): 47-59.
- Ferreira, J.F. & Magalhães, A.R.M. (2004). Cultivo de mexilhões. In: C.R. POLI (Ed.). *Aquicultura: experiências brasileiras* (pp.221-250). Florianópolis: Ed. Multitarefa.
- Ferreira, J.F.; Oliveira-Neto, F.M.; Marenzi, A.C.; Turek, C. & Silva, R.T. (2006). Coletores de sementes de mexilhão: a opção do mitilicultor catarinense para retornar o crescimento da produção. *Panorama da Aquicultura*, 96: 43-46.
- Galvão, M.S.N.; Henriques, M.B.; Pereira, O.M. & Marques, H.L.A. (2006). Ciclo reprodutivo e infestação parasitária de mexilhões *Perna perna* (LINNAEUS, 1758). *Boletim do Instituto de Pesca*, 32(1): 59-71.
- Henriques, M.B.; Marques, H.L.M.; Pereira, O.M. & Bastos, G.C.C. (2004). Aspectos da estrutura populacional do mexilhão *Perna perna*, relacionados à extração em bancos naturais da baía de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 30(2): 117-126.
- Lage, H. & Jablonski, S. (2008). Mussel *Perna perna* extraction and commercialization in Guanabara bay, Brazil. *Atlântica, Rio Grande*, 30(2): 161-169.
- Lunetta, J.E. (1969). Fisiologia da reprodução dos mexilhões (*Mytilus perna* – Mollusca: Lamellibranchia). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Zoologia e Biologia Marinha*, 26: 33-111.
- Marques, H.L.A. (1987). Estudo preliminar sobre a época de captação de jovens de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) em coletores artificiais na região de Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 14: 25-34.
- Marques, H.L.A.; Pereira, R.T.L. & Corrêa, B.C. (1991). Estudo sobre os ciclos de reprodução e de fixação de *Perna perna* (BIVALVIA: MYTILIDAE) em bancos naturais no litoral de Ubatuba (SP), Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 18: 73-81.
- Marques, H.L.A. (1998). *Criação Comercial de mexilhões*. São Paulo: Ed. Nobel.
- Mesquita, E.F.M.; Abreu, M.G. & Lima, F.C. (2001). Ciclo reprodutivo do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus) (Molusca, Bivalvia) da Lagoa de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(2): 631-636.
- Moschen, F.V.A. (2007). *Análise tecnológica e sócio-econômica do cultivo de moluscos bivalves em sistema familiar na baía da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ*. [Tese de Doutorado]. Jaboticabal (SP): Universidade Estadual Paulista.
- Silva, R.T. (2007). *Obtenção de sementes e ciclo reprodutivo do mexilhão Perna perna (L.) em áreas de produção do estado de Santa Catarina*. [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina.
- Silva, N.J.R.; Reno, S.F. & Henriques, M.B. (2009). Atividade extrativa do mexilhão *Perna perna* em bancos naturais da baía de Santos, Estado de São Paulo: uma abordagem sócio-econômica. *Informações Econômicas SP*, 39(9): 62-73.
- Silvestri, F.; Bordon, I.C.A.C.; Bueno, R.S.; Turra, A & Marques, H.L.A. (2008). Cultivo de bivalvos en el estado de San Pablo, Brasil. *Infopesca Internacional*, 35: 36-39.