



DETERMINAÇÃO DO INDICADOR DE ESTABILIZAÇÃO DA FORMA DA CONCHA (IEF) COMO DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO MÉDIO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO DE *Tivela mactroides* EM REGIÕES DO SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO

DETERMINATION OF SHELL SHAPE STABILIZATION INDICATOR (IEF) AS DETERMINING THE PEAK SEXUAL MATURITY OF *Tivela mactroides* IN THE SEMI-ARID REGIONS OF NORTHEASTERN BRAZIL

Danyela Carla Elias Soares^{1*}, Carolina Bracho Villacencio¹, Helena Matweus-Cascon².

¹ Instituto de Ciências do Mar – Labomar, Universidade Federal do Ceará.

² Departamento de Biologia. Campus do Pici, Universidade Federal do Ceará.

*e-mail: dany.ces@hotmail.com

Citação: SOARES, D. C. E.; VILLACENCIO, C.
B.; MATWEUS-CASCON, H. (2026).

Determinação do indicador de
estabilização da forma da concha (IEF)
como determinação do comprimento
médio de primeira maturação de *Tivela*
mactroides em regiões do semiárido do
nordeste brasileiro. Revista Brasileira de
Engenharia de Pesca, 17(1), 433-441.

<https://doi.org/10.18817/repesca.v17i1.2131>

Recebido: 11 February 2020

Revisado: 06 August 2026

Aceito: 07 August 2026

Publicado: 08 August 2026



Copyright: © 2026 by the authors.

This article is an open access article
distributed under the terms and conditions
of the Creative Commons Attribution (CC
BY) license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Resumo

Devido o elevado extrativismo sobre os bancos naturais de *Tivela mactroides* podendo causar depleção dos estoques dessa espécie esse trabalho tem por objetivo identificar o comprimento médio de primeira maturação da *T. mactroides* através do Indicador de estabilização da forma da concha (IEF) com o propósito de determinar o período propício para a coleta dessa espécie, determinando o tamanho mínimo de captura, de forma a evitar a que ocorra sobrepesca de recrutamento, visando à manutenção dos estoques desse molusco. Para isto, foram medidas 1232 amostras de *T. mactroides* obtendo-se medidas de comprimento, altura e largura para a determinação do IEF em três áreas do litoral semiárido nordestino. As amostras analisadas pelo presente estudo apresentaram comprimento de concha variando entre 10,0 mm e 36,8 mm (média de $23,85 \pm 7,1$ mm; $n = 1232$), atingindo comprimento total nos três ambientes inferior ao comprimento máximo de 45 mm indicada para a espécie. Cerca de 60% dos indivíduos capturados se distribuíram em classes de comprimento entre 10,0 e 20,0 mm. Os resultados desse trabalho demonstram que a estabilização do formato da concha foi alcançada nas três áreas de estudo após o comprimento de 24 mm, onde a concha de *T. mactroides* passou a apresentar uma forma mais estável, indicando essa medida como comprimento médio de primeira maturação para os indivíduos de *T. mactroides*. A partir desses resultados, sugere-se propor metas para um manejo sustentável desse molusco visando à continuidade dos bancos naturais dessa

espécie através da seleção de indivíduos acima de 24 mm para que esta espécie possa ser explorada de forma sustentável.

Palavras-chaves: Molusco bivalve; Crescimento; Recrutamento; Sustentabilidade.

Abstract

Due to the high extractivism on the natural banks of *Tivela mactroides* that can cause depletion of the stocks of this species, this work aims to identify the period of first maturation of *T. mactroides* through the Shell Shape Stabilization Indicator (IEF) for the purpose of to determine the appropriate time for collecting this species, determining the minimum size of catch, in order to avoid overfishing of recruitment, aiming to maintain the stocks of this mollusk. For this, 1232 samples of *T. mactroides* were measured obtaining length, height and width measurements for the determination of the IEF in three areas of the northeastern semi-arid littoral. Samples analyzed by the present study had a shell length varying between 10.0 mm and 36.8 mm (mean of 23.85 ± 7.1 mm, $n = 1232$), reaching total length in the three environments below the maximum length of 45 mm indicated for the species. About 60% of the captured individuals were distributed in length classes between 10.0 and 20.0 mm. The results of this work demonstrate that the shell shape stabilization indicator in the three study areas presented himself after the length of 24 mm, where the shell of *T. mactroides* started to present a more stable shape, indicating this measure as the average length of first maturation for individuals of *T. mactroides*. From these results, it is suggested to propose goals for a sustainable management of this mollusk aiming at the continuity of the natural banks of this species through the selection of individuals over 24 mm so that this species can be exploited in a sustainable.

Keywords: Bivalve mollusk; Growth; Recruitment; Sustainability.



Introdução

Os bivalves marinhos constituem estoques naturais de recursos renováveis que dependem de um ecossistema em equilíbrio para sua reprodução e desenvolvimento. Estas espécies são comestíveis e habitam áreas de fácil acesso ao homem, em áreas de oscilação das marés à beira-mar ou em costões rochosos. Provavelmente por isso há um estímulo à extração desses animais (berbigões, mexilhões e ostras) que vem sendo amplamente coletadas em várias regiões do Brasil (Araújo, 2004).

No litoral brasileiro, diversas espécies de moluscos bivalves de regiões estuarinas são exploradas de forma bastante rudimentar pelas comunidades tradicionais, sem utilizar medidas de manejo que garantam um uso sustentável desses recursos (Araújo, 2001). Segundo Nishida (2000), embora mais estudos sobre a biologia dos moluscos, dinâmica da população e efeitos da sobrepesca sejam necessários, estudos realizados com catadores e intermediários, apontam que os estoques desse recurso pesqueiro vêm diminuindo ao longo dos anos. Por isso, estudos sobre a reprodução de bivalves marinhos são tidos como o alicerce para o estabelecimento de programas de manejo desses invertebrados, pois podem favorecer a manutenção de estoques naturais e, assim, contribuir para o desenvolvimento dessas atividades (Araújo, 2001).

Assim, a determinação do ciclo sexual de bivalves, incluindo os picos de maturidade sexual em uma determinada área é fundamental, pois possibilita a previsão de épocas de recrutamento (Heffernan *et al.* 1989) auxiliando para o manejo sustentável das espécies. Silva & Costa (2010) afirmam que a determinação do comprimento médio de primeira maturação tem sido amplamente utilizada nas medidas de ordenamento para a determinação do tamanho de captura mínimo, evitando que ocorra sobrepesca de recrutamento. De acordo com as observações de Gil *et al.* (2007), com o método do Indicador da Estabilização da Forma da concha (IEF) torna-se possível obter um indicativo do comprimento médio da concha quando se dará o início da maturação sexual.

O bivalve *Tivela mactroides*, conhecida como berbigão, pertence à família Veneridae (Mollusca, Bivalvia) tem ampla distribuição em várias comunidades bentônicas do Caribe (Venezuela), distribuindo-se desde as Índias Ocidentais até o Brasil (Prieto, 1983; Rios, 2009). Esta espécie possui também uma relevante importância socioeconômica sendo explorada por comunidades litorâneas como meio de subsistência, na complementação da renda familiar ou, ainda, na fabricação de adornos. A *T. mactroides* compreende uma grande parte da biomassa local de bivalves como resultado de seu rápido crescimento e recrutamento contínuo (Turra *et al.* 2014). Assim, o extrativismo elevado sobre os bancos naturais de *T. mactroides* em algumas regiões tropicais do semiárido do nordeste brasileiro podem ocasionar depleção dos estoques dessa espécie caso não ocorra um desenvolvimento sustentável dessa atividade (Medeiros *et al.* 2014). Tendo em vista a manutenção da captura desse molusco faz-se necessário analisar a variação da forma da concha durante o desenvolvimento desse bivalve para estabelecer do Indicador de



Estabilização da Forma da concha (IEF) com o propósito de se identificar o comprimento médio de primeira maturação deste recurso.

Material e Métodos

Para a determinação do indicador de estabilização da forma da concha (IEF) foi utilizada a metodologia desenvolvida por Gil et al. (2007). Que consiste em medir o comprimento, a altura e a largura da concha, fazendo-se então, operações de divisão de uma medida pela outra, tornando-se possível obter um indicativo do comprimento médio da concha quando se dará o início da maturação sexual. Essa metodologia, além de não demandar muitos equipamentos e análises laboratoriais, também evita o sacrifício dos animais para se obter o resultado.

Para isto, foram aferidas 1232 amostras de *T. mactroides* obtendo-se medidas de comprimento, altura e largura. As medidas foram obtidas com a utilização de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm para cada parte da concha (Figura 1).

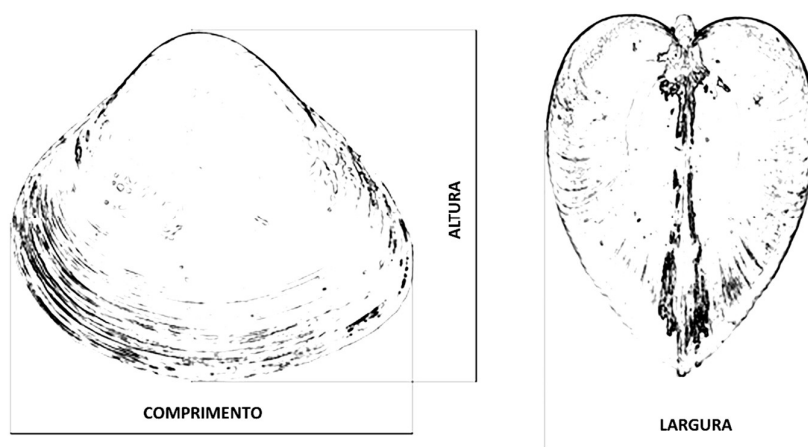


Figura 1. Medição do comprimento, altura e largura de *Tivela mactroides*.

Os animais foram coletados em três áreas do litoral semiárido nordestino nas praias de Alagamar ($4^{\circ}53'11''$ S $37^{\circ}12'55''$ O) no município de Grossos/RN, das Emanuelas ($4^{\circ}49'20''$ S $37^{\circ}14'36''$ O) no município de Tibau/RN e a praia da Requenguela no município de Icapuí/CE ($04^{\circ}42'47''$ S, $37^{\circ}21'19'$ O). As coletas foram feitas nas áreas de atuação das marisqueiras, nas três regiões, sempre nos períodos de maré baixa. As amostras foram obtidas com auxílio de um ancinho ou ciscador. O ancinho foi utilizado para desenterrar os indivíduos que estivessem presentes dentro de uma área delimitada por um polígono de PVC de 1 m². Este polígono foi lançado dez vezes de forma aleatória em cada um dos cinco transectos traçados em área previamente delimitada. Para que não ocorresse repetição da subárea foram feitas marcações com GPS para marcar os pontos analisados. Os indivíduos presentes na área transectos eram desenterrados de uma profundidade referente ao tamanho dos dentes do ancinho, o equivalente a 5 cm. Após o término das visitas, os dados coletados foram analisados com auxílio do software estatístico Past.

Os valores de comprimento, altura e largura foram organizados e ordenados de maneira crescente de comprimento. Posteriormente, estes valores foram agrupados por semelhança de tamanho, formando classes de comprimento médio.

Em seguida foram feitos os cálculos para obtenção do Indicador de Estabilização da Forma da concha (IEF). O cálculo das razões entre as dimensões médias da concha permitiram a comparação os grupos de indivíduos pertencentes a diferentes classes de comprimento. As razões (R1, R2, R3) estabelecidas foram as seguintes:

$$R1 = (Am/Cm), \text{ onde:}$$

R1 = Razão número 1

Am = Altura média da concha de cada classe de comprimento.

Cm = Comprimento médio respectivo de cada classe.

$$R2 = (Lm/Cm), \text{ onde:}$$

R2 = Razão número 2

Lm = Largura média da concha de cada classe de comprimento.

Cm = Comprimento médio respectivo de cada classe.

$$R3 = (Lm/Am), \text{ onde:}$$

R3 = Razão número 3

Lm = Largura média da concha de cada classe de comprimento.

Am = Altura média respectivo de cada classe.

Posteriormente, as razões entre as medidas médias de concha foram organizadas em gráfico, facilitando assim a visualização dos resultados obtidos. Por meio destes dados foi possível inferir o comprimento médio de estabilização da forma da concha quando ocorre a primeira maturação sexual dos indivíduos da população de *T. mactroides* coletados na região do semiárido nordestino.

Resultados e Discussão

As amostras analisadas pelo presente estudo apresentaram comprimento de concha variando entre 10,0 mm e 36,8 mm (média de $23,85 \pm 7,1$ mm; $n = 1232$), atingindo comprimento total nos três ambientes inferior ao comprimento máximo de 45 mm indicada para a espécie por Severeyn et al. (1995), Morales et al. (1996), Reverol (1997). Considerando o maior e o menor valor de comprimento total da concha observados, os animais foram distribuídos em classes de comprimento médio (mm). Cerca de 60% dos indivíduos capturados se distribuíram em classes de comprimento entre 10,0 e 20,0 mm, entretanto a moda foi verificada na classe entre 10-12 mm de comprimento total nos municípios de Grossos e Tibau/RN e 12-14 mm de comprimento total no município de Icapuí/CE (Figura 2). Observa-se que a população de indivíduos maiores (acima de 20 mm) está em menor quantidade, indicando uma tendência de sobrepesca da população, além da redução do tamanho máximo de comprimento da espécie nesses ambientes.



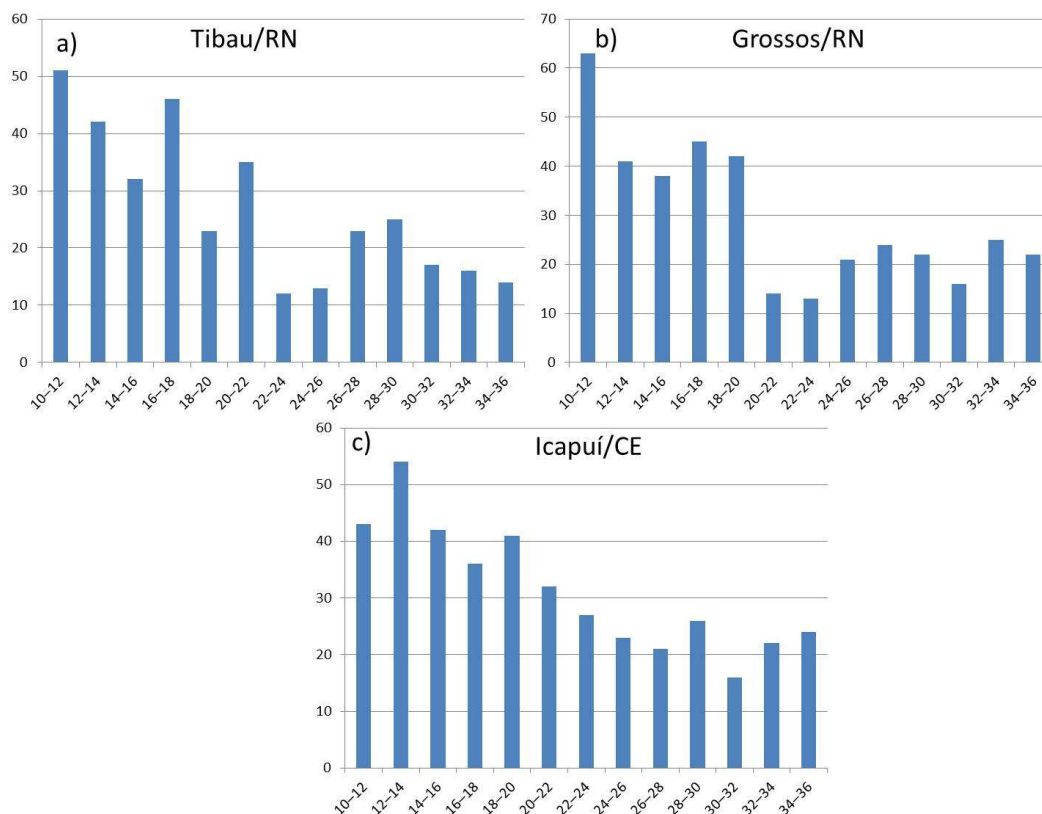


Figura 2. Gráfico da distribuição de frequência de exemplares de *Tivela Matroides* em função do comprimento médio para os ambientes de estudo - a) Tibau/RN, b) Grossos/RN, c) Icapuí/CE.

Os resultados dos valores médios de comprimento, altura e largura para os exemplares analisados nas três regiões estão apresentados na tabela 1. Os resultados do presente estudo apresentaram valores aproximados nos três municípios, não sendo observadas diferenças estatísticas significativas entre os ambientes de estudo.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão de comprimento, altura e largura para os exemplares de *Tivela mactroides* analisados nos três municípios.

	Tibau/RN	Grossos/RN	Icapuí/CE
Cm	23,72 ± 7,63	23,74 ± 8,02	24,1 ± 8,29
Am	23,31 ± 7,01	23,24 ± 7,34	23,95 ± 7,79
Lm	17,63 ± 6,66	16,96 ± 6,79	16,13 ± 6,73

Legenda: Cm – comprimento médio, Am – Altura média, Lm – Largura média.

Para determinar o Indicador da Forma da concha (IEF) foi necessário calcular as razões entre as dimensões médias das conchas, permitindo, assim, comparar os grupos de indivíduos pertencentes a diferentes classes de comprimento. Para os três locais de coleta observou-se que as conchas dos indivíduos mais jovens (desde 10,0 mm até 20,0 mm de comprimento médio) têm uma forma mais variável. Os

resultados desse trabalho demonstram que a estabilização do formato da concha foi alcançada nas três áreas de estudo após o comprimento de 24 mm, onde a concha de *T. mactroides* passou a apresentar uma forma mais estável, indicando essa medida como comprimento médio de primeira maturação para os indivíduos de *Tivela mactroides*. Foi perceptível a mudança no padrão de crescimento e estabilização da forma da concha após 24,33 mm de comprimento em Tibau/RN, 24,44 mm em Grossos/RN e 24,2 mm em Icapuí/CE (Figura 3).

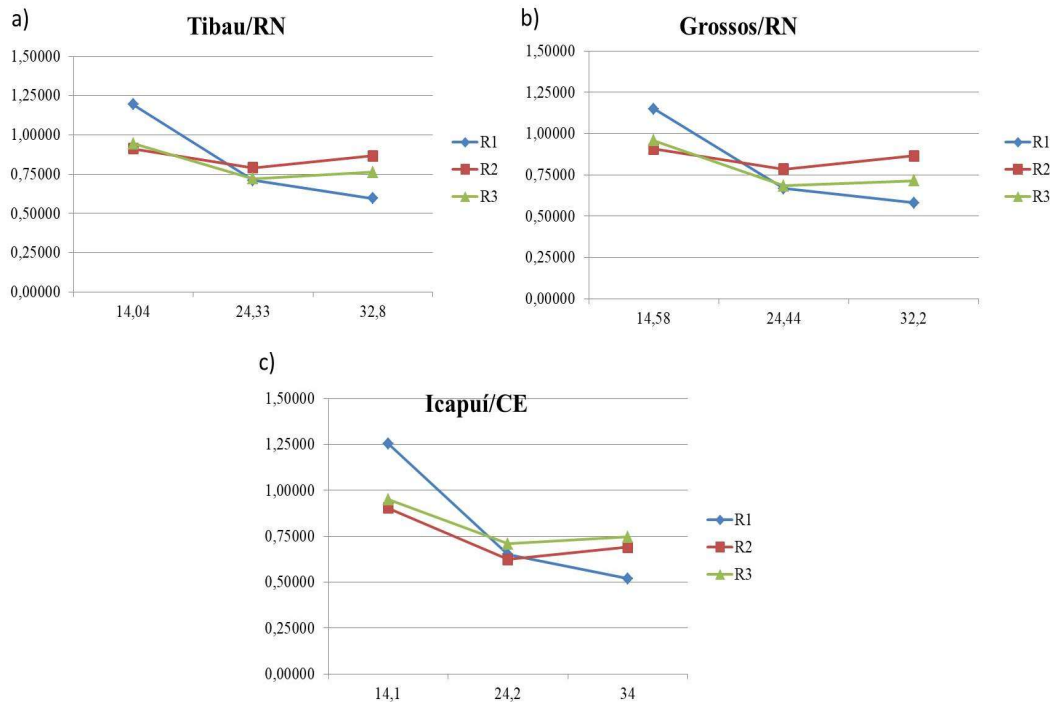


Figura 3. Gráfico das razões entre as medidas médias de concha de *T. mactroides* para os ambientes de estudo - a) Tibau/RN, b) Grossos/RN, c) Icapuí/CE.

Esses resultados apresentaram valores próximos aos apresentados por Prieto (1980), que propõe que quando o comprimento da concha se encontra na faixa acima de 20 mm praticamente todos os indivíduos de *Tivela mactroides* estão sexualmente maduros, ou seja, capazes de se reproduzir. E isso foi comprovado por estudos histológicos de gônadas desenvolvidos por Marques (2004) que observou que todos os exemplares dessa espécie examinados na região de Caraguatatuba/SP se encontraram sexualmente maduros em ambos os sexos com tamanho de comprimento de concha igual ou superior a 20 mm, sendo este valor próximo ao encontrado através do método IEF no presente trabalho.

Com relação à dinâmica do ciclo reprodutivo em bivalves marinhos, vários estudos mostraram que as condições ambientais determinam a maturação das gônadas e o processo de liberação de gametas (Galtsoff 1964; Andrews 1979; Sastry 1979; Grotta & Lunetta 1980; Lubet 1996). Entre os fatores abióticos um dos que mais afetam o ciclo reprodutivo desses organismos é a temperatura (Nascimento & Lunetta 1978; Andrews 1979; Grotta & Lunetta 1982; Lunetta & Grotta 1982). Além disso, as temperaturas constantes favorecem os ciclos reprodutivos semelhantes

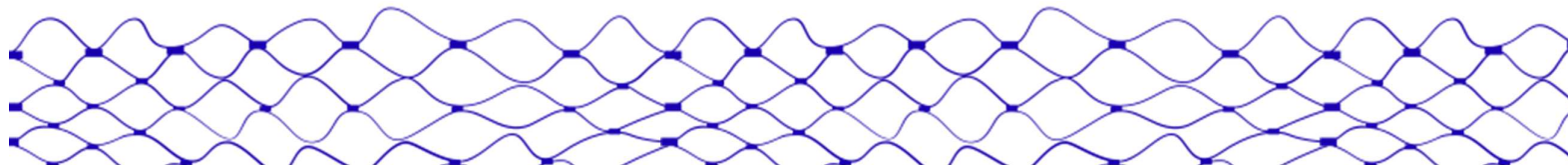
dessa espécie (Prieto, 1980). Assim, os resultados semelhantes nas regiões estudadas indicam provável relação com as condições climáticas semelhantes entre as regiões.

Conclusão

O método do indicador de estabilização de forma da concha (IEF) foi capaz de determinar o comprimento médio de primeira maturação de *T. mactroides* nas regiões do semiárido nordestino, onde houve uma similaridade entre as regiões de estudo, mostrando que as características das regiões, especialmente o clima, podem influenciar nos aspectos reprodutivos da espécie. O IEF determinado para a população do bivalve *T. mactroides* verificou que a estabilização da forma da concha na região ocorre a partir de 24,32 mm. Porém, um maior número de indivíduos encontra-se nas classes de comprimento jovens de 10 a 14 mm. O IEF mostrou ser um método relativamente simples para indicar o comprimento de concha que o animal torna-se sexualmente maduro, podendo ser coletado sem prejuízo à estrutura da população como um todo. A utilização deste parâmetro como referência para a determinação dos comprimentos mínimos de captura representa, de maneira preliminar, a possibilidade de manutenção da biomassa disponível para a pesca pela maximização dos processos reprodutivos da espécie. A partir desses resultados, sugere-se propor metas para um manejo sustentável desse molusco visando à continuidade dos bancos naturais dessa espécie através da seleção de indivíduos acima de 24 mm para que esta espécie possa ser explorada de forma sustentável, visto que a *T. mactroides* este é um recurso bastante consumido.

Referências Bibliográficas

- ANDREWS, J. D. 1979. Pelecypoda: Ostreidae. In GIESE, AC. and PEARSE, JS. (Eds). Reproduction of marine invertebrates. New York: Academic Press. p. 5: 293-341. Molluscs: Pelecypods and lesser classes.
- ARAÚJO, C. M. 2001. Biologia Reprodutiva do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha de Pirajubaé . São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 204 p. Tese de Doutorado em Aquicultura.
- ARAÚJO, M.L.R. 2004. Ciclo reprodutivo e distribuição espacial de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia: Veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará. 2004. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- GALTSOFF, P.S. 1964. The American oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). U.S. Fish and Wildlife Service Fishery Bulletin. 64: 1-457.
- GIL, G.M. et al. 2007. Manual para manejo e otimização na pesquisa comercial de moluscos bivalves. Porto Alegre: Edição do Autor.
- GROTTA, M. & LUNETTA, J. E. 1980. Ciclo sexual de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca – Bivalvia) do litoral do Estado da Paraíba. Revista Nordestina de Biologia. 3 (1): 5-55.
- GROTTA, M. & LUNETTA, J. E. 1982. Reproductive physiological variation of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca-Bivalvia), in different latitudes. Revista Nordestina de Biologia. 5 (1): 21-28.



- HEFFERNAN, P.B., WALKER, R.L., CARR, J.L., 1989. Gametogenic cycle of three marine bivalves in Wassaw Sound, Georgia. I *Mercenaria mercenaria* (L.). *Journal of Shellfish Research* 8:51-60.
- LUBET, P. 1996. Bases biológicas del cultivo de moluscos: Reproducción de los moluscos. In BARNABÉ, G. (Coord.). *Bases biológicas y ecológicas de la acuicultura*. Zaragoza: Editorial Acribia. p. 171-196.
- LUNETTA, J. E. & GROTTA, M., 1982. Influência de fatores exógenos e endógenos sobre a reprodução de moluscos marinhos. *Boletim de Fisiologia Animal*. 6: 191-204.
- MARQUES, C. G. 2004. Aspectos reprodutivos do berbigão *Tivela mactroides* (Born, 1778) (Bivalvia: Veneridae), na Enseada de Caraguatatuba, São Paulo – Brasil. São João da Boa Vista, SP. 67p.
- MEDEIROS, E. L. FERNANDES, G. V., Henry-Silva, G.G. 2014. Distribuição e densidade do bivalve *Tivela mactroides* (Born, 1778) em região estuarina tropical do semiárido do nordeste brasileiro. *Biotemas*. 27: 79-91.
- MORALES, F. H. et al. 1996. Comportamiento reproductivo de la almeja *Tivela mactroides* (Born, 1778) en la playade Caño Sagua, Golfo de Venezuela. *Memorias de las VII Jornadas Científicas de la Facultad Experimental Rev. Biol. Trop. (J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) vol. 52 (4): 903-909*.
- NASCIMENTO, I. A. & LUNETTA, J. E., 1978. Ciclo sexual da ostra de mangue e sua importância para o cultivo. *Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo*. 2: 63-93.
- NISHIDA, A.K. Catadores de moluscos do litoral paraibano: estratégias de subsistência e algumas formas de manejo. 2000. 125 f. Dissertação (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2000.
- PRIETO, A. S. 1980. Contribución a la ecología de *Tivela mactroides*, BORN, 1778: Aspectos Reproductivos. *Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*. 29 (2), 323-328.
- PRIETRO, A. S. 1983. Ecología de *Tivela Mactroides* Born, 1778 (Mollusca, Bivalvia) em Playa Guiria (Sucre, Venezuela). *Boletim del instituto oceanografico*. 22 (12): 7-19.
- REVEROL, Y. 1997. Desarrollo embrionario y larval de *Tivela mactroides* (Born, 1778) almeja presente en la playa de Caño Sagua, Municipio Páez, Estado Zulia, Venezuela. Tesis de licenciatura, La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- RIOS, E.C. 2009. *Compêndio de conchas do mar brasileiro*. Rio Grande: Evangraf. 676 p.
- SASTRY, N. A., 1979. Pelecypoda (excluding Ostreidae). In GIESE, AC. and PEARSE, JS. (Eds.). *Reproduction of marine invertebrates*. New York, Boston: Academic Press. 5: 113-292.
- SEVEREYN, Y. G., SEVEREYN, H., GRANT, W., REVEROL, Y. 2000. Effect of water temperature on larval development of the bivalve mollusk *Tivela mactroides*: evaluation in the laboratory and via simulation. *Ecological Modelling*. 129: 143-151.
- SILVA, C.J.F. & COSTA, R.S. 2010. Avaliação preliminar da dinâmica pesqueira da taioba *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (MOLLUSCA, BIVALVIA, VENERIDAE) na região de Grossos, RN. In: SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA, 130, 2010, Resumo expandido. Santos. 67: 4.
- TURRA, A., PETRACCO, M., AMARAL, A.C.Z., DENADAI, M. R. 2014. Temporal variation in life-history traits of the clam *Tivela mactroides* (Bivalvia: Veneridae): Density-dependent processes in sandy beaches. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 150:157-64.

