





Aspectos da dinâmica populacional de *Anomalocardia brasiliana*: subsídios para a pesca sustentável no Litoral Oeste do Ceará, Brasil

Aspects of the population dynamics of Anomalocardia brasiliana: subsidies for sustainable fishing in the west coast of Ceará, Brazil

Natália Gomes do Nascimento^{1*} , Grasielle Dayse de Vasconcelos Silva² , Giselle Adayllana de Vasconcelos Silva² ,
Rafaela Camargo Maia¹ 

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil

²Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil

*Correspondente: nattalianascimento@gmail.com

Resumo

A mariscagem é uma atividade artesanal e meio de subsistência familiar de diversas comunidades litorâneas ao longo da costa brasileira, sendo *Anomalocardia brasiliana* uma das principais espécies de molusco exploradas. Esse trabalho objetivou obter informações sobre a distribuição temporal, crescimento, rendimento e o índice gonadosomático do molusco bivalve *A. brasiliana* em um estoque natural a fim de fornecer subsídios para a extração sustentável deste recurso. O estudo foi realizado em uma área do estuário do rio Acaraú, na Praia Volta do Rio, município de Acaraú, Ceará, Brasil. As coletas foram realizadas mensalmente durante um ano na maré baixa de sizígia, utilizando o método dos quadrados aleatórios. A temperatura da água, do sedimento e a salinidade foram aferidas *in situ*. Foram coletadas amostras de sedimento para análise granulométrica. Os espécimes foram quantificados, mensurados e pesados individualmente. Foram amostrados um total de 8.507 exemplares de *A. brasiliana*, a maior densidade registrada teve 2.534 indivíduos/m², aqueles com maior comprimento de concha tinham entre 21 e 25 mm, o rendimento da carne apresentou um valor médio de 12,42%. As médias das variáveis biométricas dos indivíduos apresentaram diferenças significativas durante o período amostral. Os histogramas de frequência evidenciaram a presença de indivíduos adultos e juvenis, indicando um ciclo reprodutivo contínuo no estoque natural estudado. Estes resultados auxiliarão no exercício da mariscagem sustentável na praia da Volta do Rio. Recomenda-se a captura de *A. brasiliana* com comprimento acima de 20 mm e a redução do esforço de captura nos meses de abril a setembro, período em que foi observada a maior densidade de juvenis, a fim de garantir a sustentabilidade desse estoque.

Palavras-chave: Mariscagem; Recurso Pesqueiro; Regulamentação pesqueira.

Abstract

Shellfish is an artisanal activity and family subsistence way of the coastal communities. Being the *Anomalocardia brasiliana* is one of the main mollusc species exploited. This paper aims to obtain information about the temporal distribution, growth, yield and the gonadosomatic index of the bivalve mollusc *A. brasiliana* in a natural bank in order to provide subsidies for the sustainable extraction of this resource. The present study was carried out in an area of the Acaraú River estuary, in Volta do Rio Beach, in Acaraú city. Samples were collected monthly during a year at spring low tide, using the random squares method. The temperature of the water, the sediment and the salinity were measured *in situ*. Sediment samples were collected for granulometric analysis. The specimens were quantified, measured and weighed individually. A total of 8,507 specimens of *A. brasiliana* were sampled, the highest density recorded was 2,534 individuals/m², those with the longest shell length were between 21 and 25 mm, the meat yield presented an average value of 12.42%. The means of the biometric variables of the individuals presented significant differences during the sample period. Frequency histograms evidenced the presence of adult individuals, in the process of sexual and juvenile differentiation, indicating a continuous reproductive cycle in the natural stock studied. These results will aid in the sustainable shellfish exercise on the Volta do Rio beach. It recommended the capture of *A. brasiliana* with length above 20 mm and the reduction of the capture effort in the months of April to September, when the highest density of juveniles was observed, in order to maintain the sustainability of this stock.

Keywords: Shellfish; Fishing Resource; Fisheries Regulations.

Recebido: 16 de maio de 2022. Aceito: 27 de setembro de 2022. Publicado: 31 de outubro de 2022.



Introdução

Uma das mais antigas práticas da pesca artesanal é a mariscagem – extração de moluscos bivalves – que remonta o período pré-histórico, quando as primeiras civilizações os utilizavam esses organismos como moeda de troca ⁽¹⁾. A mariscagem é uma atividade extrativista realizada principalmente por mulheres denominadas de marisqueiras, e estas fazem a extração dos moluscos do ambiente natural com auxílio de utensílios domésticos, como colheres, e outros apetrechos de confecção variada ^(2, 3, 4, 5). A coleta de moluscos ocorre ao longo de toda a costa brasileira ⁽⁶⁾.

Dentre as principais espécies coletadas está *Anomalocardia brasiliana* (Linnaeus, 1767), molusco bivalve da família Veneridae, encontrado naturalmente no litoral brasileiro com diferentes denominações populares como marisco-pedra, vôngole, berbigão, búzio entre outros ⁽⁷⁾. O venerídeo *A. brasiliana* é eurialino e euritérmico com ampla distribuição geográfica, desde as Índias Ocidentais (Antilhas), o Brasil e o Uruguai ^(8, 9). Esta espécie está adaptada a uma grande variedade de habitat como enseadas, baías, desembocadura de estuários, marismas e baixios não vegetados onde vivem enterrados superficialmente em sedimento, principalmente, areno-lodoso ^(8, 10).

No entanto, a exploração desordenada do bivalve *A. brasiliana* durante o ano todo com técnicas predatórias, tem comprometido os estoques desse molusco em diversas regiões do litoral brasileiro ^(11, 12). No Brasil, a maioria dos estoques extrativistas pesqueiros não existe ordenamento e legislação específica para gestão de *A. brasiliana* ⁽¹³⁾.

Isto posto, trabalhos são desenvolvidos acerca da dinâmica populacional da espécie que descrevem a distribuição, biomassa e as interações ambientais em áreas estuarinas do Nordeste do Brasil como Araújo e Rocha-Barreira⁽¹⁴⁾, Rodrigues, Maia, Medeiros e Henry-Silva ⁽¹⁵⁾, Silva-Cavalcanti e Costa⁽¹²⁾. Para o estado do Ceará, não foram encontrados estudos que apresentem a diminuição do tamanho do bivalve *A. brasiliana* relacionados à sobrepesca ou a impactos ambientais. Esta carência de dados sobre a situação real dos estoques e ausência de estudos pode vir a prejudicar a sustentabilidade deste recurso e consequentemente a atividade de mariscagem na região.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo obter informações sobre a distribuição temporal, o crescimento, o rendimento e o índice gonadossomático do molusco bivalve *A. brasiliana* em um estoque natural na praia Volta do Rio no litoral Oeste do Ceará a fim de fornecer subsídios para a extração sustentável desse recurso.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área do estuário do rio Acaraú, na Praia Volta do Rio, localizada no município de Acaraú, Ceará, Brasil. As coletas foram realizadas em um estoque de *A. brasiliana* (02°51'28"S, 039°57'10"W), relatado por marisqueiras (comunicação pessoal) (Figura 1).

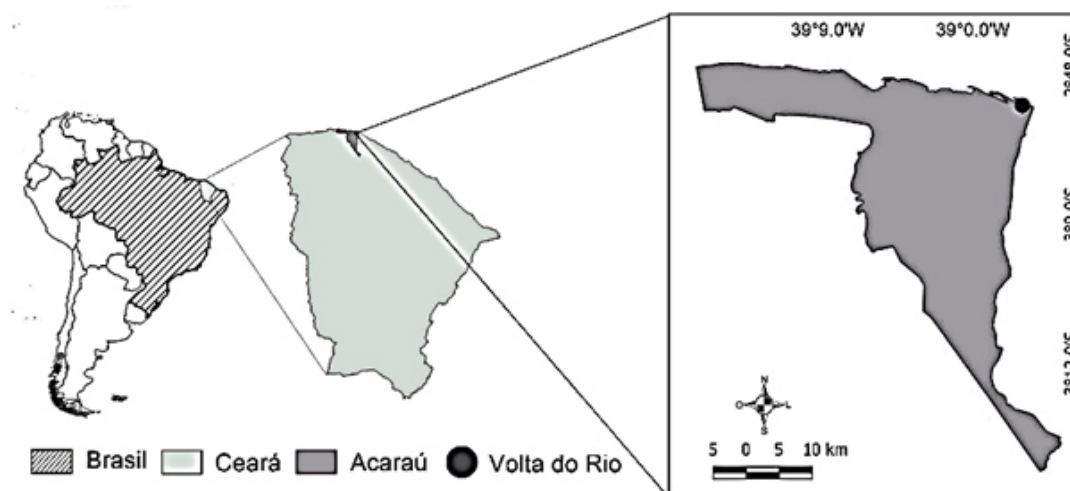


Figura 1. Localização da área de estudo em relação ao Brasil e ao estado do Ceará, com a localização do ponto de coletas no estoque natural estudado na Praia Volta do Rio em Acaraú.

Procedimentos de campo

Os espécimes de *A. brasiliiana* foram coletados mensalmente de janeiro a dezembro de 2015, nos períodos de maré baixa de sizígia. Durante as coletas foi utilizado o método dos quadrados aleatórios para captura e acondicionamento dos animais, conforme descrito por Araújo e Rocha-Barreira⁽¹⁴⁾. As variáveis abióticas, temperatura da água, do sedimento e a salinidade foram aferidas *in situ*, com o auxílio de um termohigrômetro e um refratômetro, respectivamente. O índice pluviométrico da região foi obtido no site da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos⁽¹⁶⁾.

Três amostras de sedimentos foram coletadas mensalmente com auxílio de um amostrador cilíndrico de PVC (core), de acordo com a metodologia utilizada pelo Protocolo de Monitoramento de Ecossistemas Bentônicos Estuarinos⁽¹⁷⁾. A análise granulométrica do sedimento foi realizada por meio da metodologia de peneiramento e pipetagem⁽¹⁸⁾.

Procedimentos laboratoriais

Em laboratório, os espécimes coletados foram quantificados e imersos numa solução de Cloreto de Magnésio ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) por 10 minutos para anestesiá-los. Em seguida, foi mensurado com o auxílio de um paquímetro digital de precisão 0,05 mm, a variável morfométrica comprimento da concha conforme Gosling⁽¹⁹⁾. De cada indivíduo, obteve-se o peso total, peso da parte mole (organismo sem concha), peso da concha e o peso da gônada com o auxílio de uma balança de precisão. O tecido gonadal de cada indivíduo foi dissecado seguindo Rocha-Barreira e Araújo⁽²⁰⁾.

Análise estatística

Para cada mês foi estimado o Rendimento (R) do peso das partes moles frescas, por meio da equação: $R = Wb \times 100 / Wt$, onde Wb = peso da parte mole, Wt = peso total. E o Índice gonadossomático (IGS) expresso pela fórmula $IGS = (\text{peso da gônada} / \text{peso total}) \times 100$.

Análises da variância (ANOVA) unifatoriais foram utilizadas para comparar a variação temporal na densidade, peso, tamanho e rendimento de *A. brasiliiana* no decorrer dos doze meses de amostragem⁽²¹⁾. Quando detectadas diferenças entre as médias, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$), o teste de comparações múltiplas de Tukey foi utilizado. Foram plotados histogramas de frequência de tamanho (comprimento da concha), e estes foram interpretados

e analisados para a determinação de parâmetros populacionais como crescimento, recrutamento e mortalidade⁽²²⁾. O número de classes foi determinado segundo a fórmula de Sturges: $V_i = A/K$, onde: V_i = Intervalo de classes, A = amplitude da variável, K = número de classes calculado pela fórmula: $1 + (3,32 \log n)$, onde “n” é o número total de indivíduos.

Os dados biológicos de densidade, comprimento da concha, peso da parte mole, peso da gônada, rendimento e índice gonadossomático foram comparados e correlacionados com os parâmetros ambientais obtidos no período amostral. Utilizou-se em todas as análises o programa STATISTICA for Windows® versão 7.0.

Resultados e discussão

Durante o período de estudo foram amostrados um total de 8.507 exemplares de *A. brasiliiana*. A densidade de *A. brasiliiana* apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os meses de estudo, exibindo um aumento no número de indivíduos a partir do mês de maio, mantendo-se elevado até o mês de agosto (Figura 2).

A densidade diminuiu no período de maiores precipitações do ano e com os menores valores de salinidade. Segundo os dados da FUNCEME⁽¹⁶⁾, o maior índice pluviométrico do ano foi de 414,4 mm em abril e no estudo foi registrada a menor salinidade, 25. Já a maior salinidade aferida, 48, coincidiu com o índice de precipitação pluviométrica em zero, referente a novembro (Tabela 1).

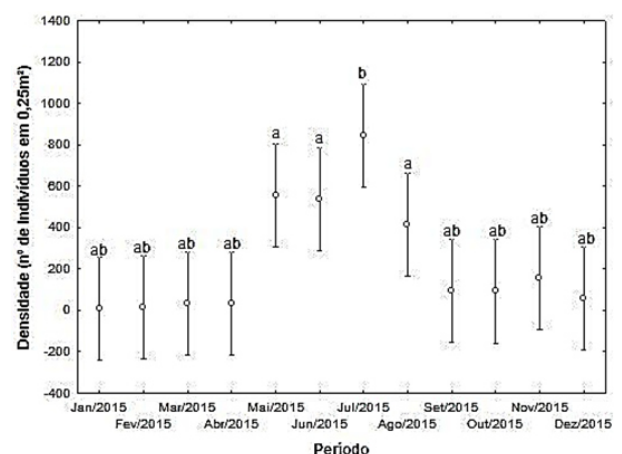


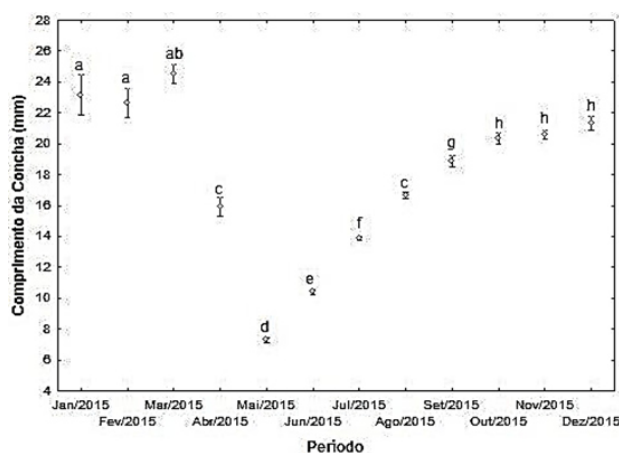
Figura 2. Densidade média de indivíduos de *Anomalocardia brasiliiana* capturados no estuário do rio Acaraú, Ceará, Brasil. As barras indicam o erro-padrão. Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) de acordo com o teste de Tukey.

Tabela 1. Valores mensais dos parâmetros abióticos registrados no estuário do rio Acaraú, Ceará, Brasil

Período (2015)	Salinidade (PSU)	Pluviosidade (mm)	Temp.Água (°C)	Temp.Sedimento (°C)
Jan	40	0	28,7	30,9
Fev	43	85,8	31,7	31,7
Mar	30	307	37,4	38,1
Abr	23	414,4	34,5	34,7
Mai	37	65	36,8	36,5
Jun	36	85	30	37
Jul	40	43,8	28,4	31,3
Ago	42	0	29,9	30,3
Set	43	0	31,1	30,4
Out	45	0	31,4	31,6
Nov	48	0	32,8	33
Dez	44	0	29,9	34

A. brasiliiana tolera uma faixa de salinidade mínima de 15 e máxima 45⁽²³⁾. Os valores apresentados neste estudo mostraram que nos meses de alto índice pluviométrico, fevereiro, março e abril/2015, houve uma diminuição da salinidade e uma redução na densidade de *A. brasiliiana*. Esta redução na população de bivalves no estoque natural estudado foi provavelmente uma consequência da diminuição da salinidade, causando a mortalidade dos indivíduos. Rodrigues Maia, Medeiros e Henry-Silva⁽¹⁵⁾, ao realizarem um estudo em praias de uma região estuarina do semiárido do Rio Grande do Norte, Barra e Pernambuco, observaram relação direta entre precipitação e densidade. Os autores reportaram que no mês de maior pluviosidade, assim maior aporte de água doce no estuário, houve menores valores de densidade média de *A. brasiliiana*.

Quanto à temperatura média da água nos locais de coleta ao longo do período amostral foi 29°C (Tabela 1). Já a temperatura média do sedimento para o mesmo período foi de 33,2°C (Tabela 1). Porém as variáveis temperatura da água e temperatura do sedimento não foram um fator determinante para explicar a distribuição temporal dos bivalves no banco em estudo. No trabalho conduzido por Belém, Moura e Henry-Silva⁽²⁴⁾ também não foi observada a influência da temperatura da água sobre a distribuição de *A. brasiliiana*. De acordo com os resultados da ANOVA, o comprimento da concha de *A. brasiliiana* variou significativamente ($p < 0,05$) em relação ao período amostral. Nos meses de janeiro, fevereiro e março foram coletados os indivíduos com maior comprimento de concha, com tamanhos entre 21 e 25 mm (Figura 3).

**Figura 3.** Valor médio do Comprimento da concha (mm) de indivíduos de *Anomalocardia brasiliiana* capturados no estuário do rio Acaraú, Ceará, Brasil. As barras indicam o erro-padrão. Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) de acordo com o teste de Tukey.

Com base no histograma de frequência (Figura 4) foi possível identificar indivíduos adultos, acima de 20 mm de comprimento de concha e indivíduos juvenis, com comprimento de concha entre 12,9 mm e 17,9 mm^(20,25) durante todo o período amostral, o que sugere valores de acordo com os tamanhos da espécie já observados no litoral nordestino^(20,25) e um ciclo reprodutivo contínuo no estoque natural estudado⁽²⁵⁾.

Sugere-se a captura de organismos acima de 20 mm. De acordo com Ferreira Jr. et al.⁽²⁶⁾, a taxa reprodutiva de *A. brasiliiana* diminui em organismos maiores e mais velhos, e, ao serem explorados, não compromete a sustentabilidade da população, pois diminuiria a competição intraespecífica por alimento e espaço para os juvenis que estão se estruturando no ambiente. Segundo Luz e Boehs⁽²⁷⁾ o ciclo reprodutivo da espécie ocorre de forma contínua, com menor frequência da liberação de gametas no período chuvoso.

No mês de maio/2015 foi possível observar uma maior expressividade de organismos com menos de 7mm de comprimento da concha. De acordo com Rodrigues Maia, Medeiros e Henry-Silva⁽¹⁵⁾, uma alta entrada de indivíduos jovens em populações de *A. brasiliiana* demonstra recrutamento contínuo. O tamanho da estrutura populacional de *A. brasiliiana* pode ser regulado pela disponibilidade de recursos que sustentam a população e o grau de sobreposição com outras espécies das mesmas guildas ecológicas e tróficas^(28,29).

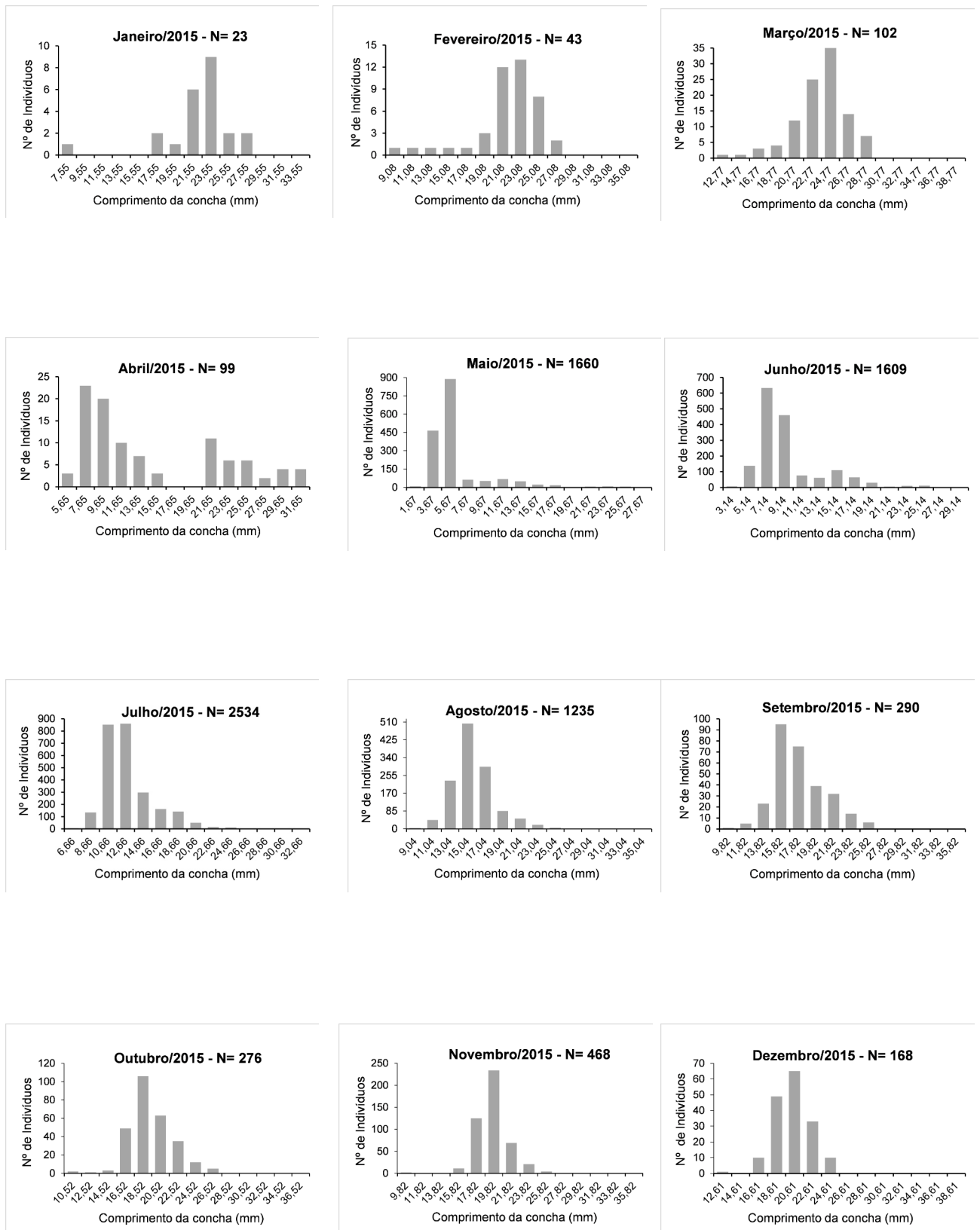


Figura 4. Histogramas das classes de tamanho de comprimento da concha (mm) de indivíduos de *Anomalocardia brasiliana* capturados no estuário do rio Acaraú, Ceará, Brasil.

Com relação ao peso da gônada, a análise de variância também mostrou diferenças significativa ($p < 0,05$) durante o período amostral e apresentou pico entre os meses de janeiro a março de 2015 (Figura 5). O mesmo foi observado em relação ao índice gonadosomático e o período amostral ($p < 0,05$) (Figura 6).

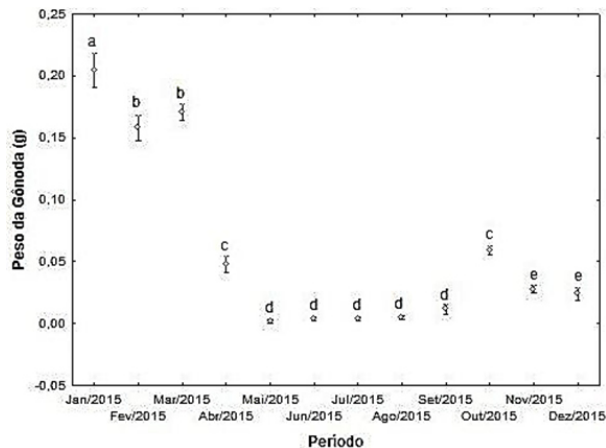


Figura 5. Valor médio do peso da gônada (g) de indivíduos de *Anomalocardia brasiliana* capturados no estuário do rio Acaraú, Ceará, Brasil. As barras indicam o erro-padrão. Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) de acordo com o teste de Tukey.

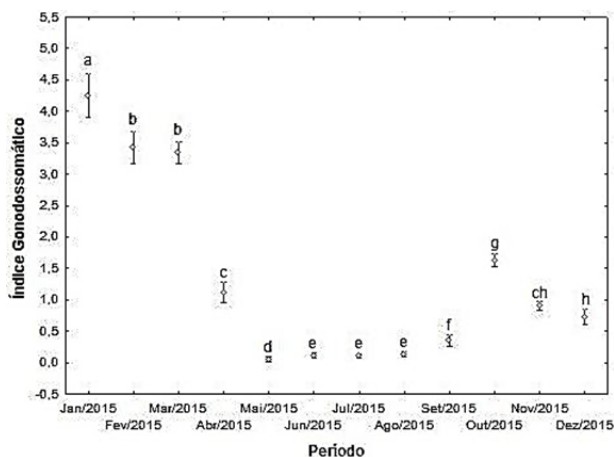


Figura 6. Índice Gonadosomático de indivíduos de *Anomalocardia brasiliana* capturados no estuário do rio Acaraú, Ceará, Brasil. As barras indicam o erro-padrão. Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) de acordo com o teste de Tukey.

O peso da gônada assim como o índice gonadosomático tenderam a reduzir gradativamente a partir de abril, e mantiveram-se reduzidos até setembro. Apresentando os menores valores de maio a agosto, evidenciando uma possível liberação de

gametas. Em estudo sobre o ciclo reprodutivo da *A. brasiliana* na Praia do Canto da Barra, Fortim – Ceará, os autores identificaram dois períodos de liberação de gametas, o primeiro de julho a outubro e o segundo de fevereiro a abril ⁽²⁰⁾. Segundo Silva, Carolsfeld e Gálvez, ⁽³⁰⁾ uma mesma espécie pode ter variação no seu ciclo reprodutivo dependendo das diferentes condições climáticas e ambientais às quais os indivíduos estão sujeitos.

Sobre a análise temporal do rendimento da carne houve variação para todo o período amostrado. O rendimento (R) da carne de *A. brasiliana* nos meses amostrados apresentaram um valor médio de 12,42% (Figura 7). E o maior valor médio de R foi observado em janeiro/2015, 16,05%, percentual próximo do que foi registrado por Lavander et al. ⁽²⁵⁾, no litoral norte de Pernambuco em janeiro/2009, com 16,73% ($\pm 1,97\%$). Segundo Rebelo, Amaral e Pfeiffer ⁽³¹⁾, os altos valores de R podem evidenciar gônadas repletas ou parcialmente repletas de gametas, e conseqüentemente, a redução destes valores pode estar associada a liberação de gametas. Nesse período, as marisqueiras costumam dizer que o marisco está “gordo” ⁽²⁵⁾.

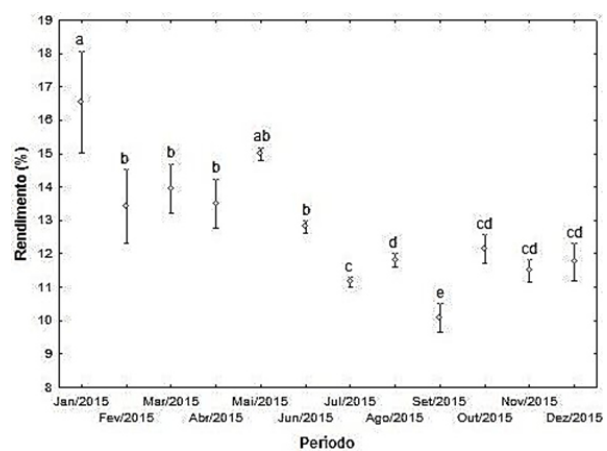


Figura 7. Percentual de Rendimento da carne de indivíduos de *Anomalocardia brasiliana* capturados no estuário do rio Acaraú, Ceará, Brasil. As barras indicam o erro-padrão. Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) de acordo com o teste de Tukey.

Chegando na análise granulométrica foi revelado que a areia fina como classe de sedimento predominante, seguida da areia grossa (Figura 8). O mesmo foi observado na praia de Mangue Seco – PE, onde *A. brasiliana* foi encontrada em sedimentos com percentual acima de 90% de areia grossa e fina ⁽³²⁾. Segundo Araújo e Rocha Barreira ⁽¹⁴⁾, o sedimento é um fator importante para a fauna bentônica, pois fornece abrigo, alimento e proteção.

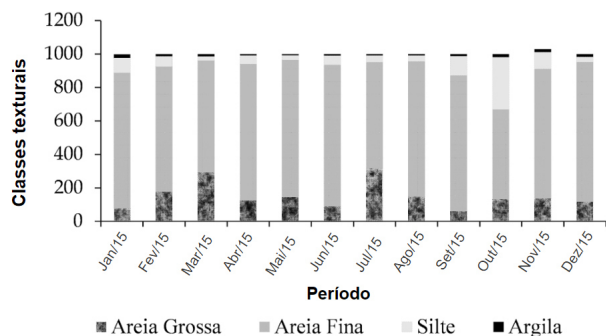


Figura 8. Valores referente as classes texturais (g/kg) resultado da granulometria do sedimento no banco de coleta de *Anomalocardia brasiliana*, no estuário do rio Acaraú, Ceará, Brasil.

A análise de correlação demonstrou que quanto maior a quantidade de argila menor a densidade de bivalves. Boehs, Absher e Cruz-Kaled⁽⁸⁾ relataram em estudo na Baía de Paranaguá, a ausência da espécie em áreas que o sedimento tinha altas proporções de silte e argila. Assim, o tipo de sedimento influencia na sobrevivência dos indivíduos, pois no sedimento mais grosso o animal fica exposto a dessecação, salinidade e temperaturas elevadas. Já o sedimento fino, propicia um menor estresse ambiental e maior disponibilidade de alimento⁽¹⁴⁾. É válido supor que o sedimento encontrado favoreceu o assentamento e desenvolvimento do bivalve *A. brasiliana* no estoque natural estudado.

Conclusão

O estoque natural em estudo de *A. brasiliana* exibiu variações ao longo do período de amostra no tamanho, no peso, no rendimento e índice gonadossomático semelhantes aos descritos na literatura para a espécie. Nos meses de janeiro, fevereiro e março apresentaram indivíduos maiores, mais pesados e com elevado rendimento e índice gonadossomático e diminuição desses indicadores nos meses de abril a setembro, evidenciando um possível período de recrutamento. Assim, recomenda-se a captura de espécimes de *A. brasiliana* com comprimento acima de 20 mm e redução do esforço de captura nos meses de abril a setembro, período em que foi observado a maior densidade de juvenis, a fim de garantir a sustentabilidade desse estoque. Estes resultados poderão auxiliar para o exercício da mariscação sustentável em estoques naturais no litoral Oeste do Ceará, Brasil.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuições do autor

Conceituação: N.G. Nascimento e R.C. Maia. **Curadoria de dados:** N.G. Nascimento, G.A.V. Silva, G.D.V. Silva e R.C. Maia. **Análise formal:** N.G. Nascimento, G.A.V. Silva, G.D.V. Silva e R.C. Maia. **Investigação:** N.G. Nascimento e R.C. Maia. **Metodologia:** N.G. Nascimento e R.C. Maia. **Recursos:** N.G. Nascimento, G.A.V. Silva, G.D.V. Silva e R.C. Maia. **Gerenciamento do projeto:** N.G. Nascimento, G.A.V. Silva, G.D.V. Silva e R.C. Maia. **Validação e Visualização:** N.G. Nascimento, G.A.V. Silva, G.D.V. Silva e R.C. Maia. **Supervisão:** R.C. Maia. **Redação (esboço original):** N.G. Nascimento e R.C. Maia. **Redação (revisão e edição):** G.A.V. Silva, G.D.V. Silva e R.C. Maia.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Ecologia de Manguezais (Ecomangue) e seus colaboradores pelo auxílio na realização deste trabalho. Ao Laboratório de solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - *Campus Sobral* e seus integrantes por tornar possível as análises de sedimento.

Referências

- Monteles JS, Funo ICSA, Castro TCS, Viana DCP, Conceição FS, França VL. Percepção socio-ambiental das marisqueiras no município de Raposa, Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*. 2009; 4(2): 34-45. <https://doi.org/10.18817/repesca.v4i2.141>
- Silva-Cavalcanti JS, Costa MF. Fisheries in Protected and Non-Protected Areas: Is it Different? The Case of *Anomalocardia Brasiliana* at Tropical Estuaries of Northeast Brazil. *Journal of Coastal Research*. 2009; 56: 1454-1458. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/25738030>
- Souto FJB, Martins VS. Conhecimentos etnoecológicos na mariscação de moluscos bivalves no manguezal do Distrito de Acupe, Santo Amaro – BA. *Biotemas*. 2009;22(4): 207-218. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n4p207>
- Santana CG. As percepções ambientais de pescadores e marisqueiras acerca da divisão sexual de trabalho na pesca em Pirambu/SE. *Ambivalências*. 2014;2(3): 86-105. <https://doi.org/10.21665/2318-3888.v2n3p86-105>
- Mottola LSM, Schork G, Pino JRF, Romero RM, Araújo DM. Conhecimento local e pesca de maçunim (*Anomalocardia brasiliana*) no sistema estuarino-lagunar do Roteiro, Alagoas – Brasil. *Gaia Scientia*. 2020;14(3): 92-107. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n3.52220>
- Nishida AK, Nordi N, Alves RRN. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral paraibano. *Revista Tropical Oceanography*. 2004;32(1): 53-68. <https://doi.org/10.5914/tropocean.v32i1.5034>
- Denadai MR, Arruda EP, Domaneschi O, Amaral ACZ. Veneridae (Mollusca, Bivalvia) from the north coast of São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*. 2006;6(3): 1-34. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000300011>
- Boehs G, Absher TM, Cruz-Kaled AC. Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. 2008;34(2): 259-270.
- Rios EC. 2009. *Compendium of Brazilian Sea Shells*. Rio Grande, Evagraf; 2009, 668p.

10. Rodrigues AML, Borges-Azevedo CM, Henry-Silva GG. Aspectos da biologia e ecologia do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae). *Revista Brasileira de Biociências*. 2010;8(4): 377-383.
11. Nishida AK, Nordi N, Alves RRN. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, nordeste do Brasil. *Revista de Biologia e Ciência da Terra*. 2008;8(1): 207-215.
12. Silva-Cavalcanti JS, Costa MF. Fisheries of *Anomalocardia brasiliana* in Tropical Estuaries. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 2011, 6(2): 86-99
13. Oliveira AS, Andrade LHA. Análise da evolução do setor pesqueiro de Pernambuco. *Arquivos de Ciências do Mar*. 2018;51(2): 27-43. <https://doi.org/10.32360/acmar.v51i2.31362>
14. Araújo MLR, Rocha-Barreira, CA. Distribuição espacial de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. *Boletim Técnico Científico*. 2004;12(1):11-21.
15. Rodrigues Maia AML, Medeiros E, Henry-Silva GG. Distribution and density of the bivalve *Anomalocardia brasiliana* in the estuarine region of Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2018;78(1): 32-40. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.02316>
16. FUNCEME – fundação cearense de meteorologia e recursos hídricos. 2015. Calendário de chuvas. Disponível em: <http://www.funceme.br/app-calendario/anual/municipios/maxima/2015>
17. Turra A, Denadai MR. (Orgs.). Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos [online]. São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015; 248p. Disponível em: <https://goo.gl/C24V7V>
18. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. 2ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997; 212p.
19. Gosling E. Bivalve molluscs: Biology, ecology and culture. UK, Fishing News Books. 2003; 455p.
20. Rocha-Barreira CA, Araújo MLR. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. 2005; 31(1): 9-20.
21. Underwood AJ. Experiments in ecology – their logical design and interpretation using analysis of variance. New York, NY: Cambridge University Press, 1997. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511806407>.
22. Gayanilo FCJ, Pauly D (Eds.). The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) Reference Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. Rome, FAO, 1997. 262 p.
23. Rodrigues Maia, AML, Medeiros EL, Silva GHG. Effect of salinity on bivalve survival *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791). *Scientia Agraria Paranaensis*. 2017;16(4): 495-499.
24. Belém TP, Moura RST, Henry-Silva GG. Distribuição e densidade do bivalve *Anomalocardia brasiliana* em praias do Rio Grande do Norte durante um período de pluviosidade atípica. *Biotemas*. 2013; 26(1):109-122. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n1p109>
25. Lavander HD, Cardoso Júnior LO, Oliveira R, Silva Neto SR, Galvez AO, Peixoto SRM. Biologia reprodutiva da *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) no litoral norte de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. 2011; 6(2): 344-350. <https://doi.org/10.5039/agraria.v6i2a1139>
26. Ferreira Júnior AL, Bot Neto RL, Kolm HE, Absher TM. Relationship between reproductive cycle of *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca: Veneridae) and the suspended particulate matter in the Paranaguá Estuarine Complex, Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*. 2015; 10(1): 44-54.
27. Luz JR, Boehs G. Reproductive cycle of *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca: Bivalvia: Veneridae) in the estuary of the Cachoeira River, Ilhéus, Bahia. *Brazilian Journal of Biology*. 2011;71(3): 679-686. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842011000400012>
28. Riera R, Pérez O, Álvarez O, Simon D, Díaz D, Monterroso O, Núñez J. Clear regression of harvested intertidal mollusks. A 20-year (1994-2014) comparative study. *Marine Environmental Research*. 2016;113: 56-61. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.11.003>.
29. Magalhães L, Freitas R, Montaudouin X. Cockle population dynamics: recruitment predicts adult biomass, not the inverse. *Marine Biology*. 2016; 163(16): 1-10. <https://doi.org/10.1007/s00227-015-2809-3>
30. Silva GHG, Carolsfeld J, Gálvez AO. Gente da maré: aspectos ecológicos e socioeconômicos da mariscagem no nordeste brasileiro. Mossoró, EdUFERSA, 2014; 420p.
31. Rebelo MF, Amaral MCR, Pfeiffer WC. Oyster condition Index in *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) from a heavy-metal polluted Coastal Lagoon. *Brazilian Journal of Biology*. 2005; 65(2): 345-351. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842005000200019>
32. Rodrigues S, Lavander H, Oliveira L, Batista A, Oliveira I, Gálvez AO. Distribuição e abundância relativa do berbigão, *Anomalocardia brasiliana*, na praia de Mangue Seco, Pernambuco, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*. 2013;46(2): 70-75. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/28991>