http://doi.org/10.17648/heringeriana.v16i1.917986

Heringeriana 16: e917986. 2022.
http://revistas.jardimbotanico.ibict.br/
Jardim Botânico de Brasília

ISSN 1983-6996 Versão impressa
Heringeriana
ISSN 2359-165X Versão *on-line*

Artigo original

Crescimento populacional, biometria e variação conquiliológica de *Iphigenia brasiliensis* (Bivalvia: Donacidae) na Baía de Todos os Santos, Nordeste do Brasil

Patrícia Petitinga da Silva [1*], Joicelene Regina Lima da Paz [2], Daiana de Jesus do Rosário[2] & Marlene Campos Peso-Aguiar [1]

RESUMO: *Iphigenia brasiliensis* é uma espécie de bivalve comestível, fonte de subsistência de muitas comunidades no litoral baiano, porém pouco comercializado na região Nordeste brasileira. Alteração das características morfológicas de suas conchas e da relação peso de sua carne para o volume de sua concha, dentre outros parâmetros, podem refletir a qualidade do ambiente onde vivem. Neste estudo associou-se o crescimento populacional, a biometria e a variação conquiliológica de *I. brasiliensis*, às condições ambientais, em um estuário baiano, entre novembro de 2001 e novembro de 2002. Mensalmente, a salinidade, temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH, pluviosidade e os organismos foram amostrados, submetidos às variáveis biométricas, fator de condição e analisados por estatística descritiva. Os resultados encontrados mostraram que o comprimento médio dos indivíduos (n = 356) foi de 50,2 mm, com peso total médio de 21,45 g, peso úmido das partes moles médio de 5,12 g, peso das conchas com média anual de 13,54 g e rendimento médio das partes moles de 25,46%. O coeficiente de determinação apresentou mais de 95%. O crescimento da população de *I. brasiliensis* foi alométrico positivo para a relação peso total x tamanho, e crescimento isométrico para a relação peso das partes moles x tamanho. A variação mensal do fator de condição demonstrou os maiores valores em julho de 2002, concordando com o resultado do rendimento das partes moles. Assim, observa-se a importância de pesquisas básicas sobre a biologia de diferentes populações de bivalves, como subsídio ao cultivo destas espécies e ao aprimoramento do processo de exploração dos bancos naturais.
Palavras-chave: biometria populacional, bivalve comestível, variação populacional, variação temporal, tarioba.

ABSTRACT (Population growth, biometrics and conchological variation of *Iphigenia brasiliensis* (Bivalvia: Donacidae) in Baía de Todos os Santos, Northeast Brazil): *Iphigenia brasiliensis* is a species of edible bivalve, source of subsistence for many communities in the Bahia coast, but little commercialized in the Brazilian Northeast region. Changes in the morphological characteristics of its shells and in the ratio of the weight of its flesh to the volume of its shell, among other parameters, may reflect the quality of the environment where they live. In this study, we associated the population growth, biometry and shell variation of *I. brasiliensis* to environmental conditions, in an estuary of Bahia, between November 2001 and November 2002. Monthly salinity, water temperature, dissolved oxygen, pH, rainfall and organisms were sampled, submitted to biometric variables, condition factor and analysed by descriptive statistics. The results showed that the mean length of the individuals (n = 356) was 50.2 mm, with a mean total weight of 21.45 g, mean wet weight of the soft parts of 5.12 g, mean shell weight of 13.54 g and mean yield of the soft parts of 25.46%. The coefficient of determination was more than 95%. *I. brasiliensis* population growth was positive allometric for the total weight x size relationship, and isometric growth for the soft parts weight x size relationship. The monthly variation of the condition factor showed the highest values in July/2002, agreeing with the result of the yield of soft parts. Thus, it is observed the importance of basic research on the biology of different populations of bivalves, as a subsidy to the culture of these species and to the improvement of the exploitation process of natural banks.
Keywords: edible bivalve, population biometrics, population variation, tarioba, temporal variation.

[1] Universidade Federal da Bahia, *Campus* Universitário de Ondina, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Geral, Rua Barão de Geremoabo, s/n, Ondina, CEP 40.170-290, Salvador, BA, Brasil.
[2] Centro Universitário Jorge Amado, Curso de Ciências Biológicas, Av. Luiz Viana Filho, Paralela, CEP. 41.745-130, Salvador, BA, Brasil.
* Autor para correspondência: patpetitinga@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O litoral brasileiro dispõe, em abundância, de bancos naturais de bivalves marinhos e estuarinos que podem ser potencialmente explorados. No entanto, poucas espécies são efetivamente aproveitadas no consumo humano (Borzone *et al*. 2001). A viabilidade do cultivo de moluscos relaciona-se à determinação do potencial de exploração sustentável (Rodrigues *et al*. 2010). A determinação temporal do tamanho ideal a ser comercializado pode ser estabelecida por meio de estudos do ciclo reprodutivo das espécies, de sua biometria e da velocidade de crescimento em função do tempo (Suárez *et al*. 2005).

Além do comprimento e do peso, outras variáveis morfométricas, como altura e espessura da concha, são importantes na comparação do crescimento e produção (Mzighani 2005), e, adicionalmente, também podem ser utilizadas como modelos de avaliação pesqueira (Gaspar *et al.* 2002). As variáveis ambientais, tais como temperatura, profundidade e salinidade da água influenciam diretamente na assimilação de nutrientes por esses animais. Assim, o tempo de engorda e crescimento populacional pode variar entre localidades em uma mesma espécie.

Assim, muitas espécies de bivalves, comestíveis ou não, têm sido alvo de estudos sobre a biometria, crescimento e ciclo reprodutivo de diferentes populações. Estes estudos concentram-se, principalmente, na família Mytilidae (Cruz & Villalobos 1993, Mora & Alpizar 1998, Carvalho *et al*. 2000, Marenzi & Branco 2005, Araújo *et al*. 2009, Reis Júnior *et al*. 2016). Mas há também, registros de estudos em Pectinidae (Avendaño & Le Pennec 1997), Ostreidae (Caballero *et al*. 1997, La Parra *et al*. 2005), Tellinidae (Beukema & Desprez 1986), Veneridae (Borzone *et al*. 2001, Oliveira *et al*. 2013, Santos *et al*. 2014) e Donacidae (Silva *et al*. 2010, Silva *et al*. 2012), sendo esta última a família em que se insere *Iphigenia brasiliensis* (Lamarck, 1818).

Popularmente conhecida como "tarioba" ou "taioba", *I. brasiliensis* é uma espécie de bivalve comestível, distribuída no Brasil, do Pará até Santa Catarina. É encontrada em praias arenosas ou lodosas de baías com influência de água doce, ou em estuários (Domaneschi & Lopes 1989). Estudos sobre sua biologia e aspectos reprodutivos sugerem um potencial extrativista e comercial para a alimentação (Silva *et al*. 2010, Silva *et al*. 2012). De acordo com Araújo (2001), os estudos que envolvem a biometria e a dinâmica reprodutiva de moluscos são considerados fundamentais para a manutenção de estoques naturais, podendo contribuir para o manejo sustentável de atividades extrativistas de maricultura. Neste estudo foi analisado o crescimento populacional, a biometria e a variação conquiliológica em *Iphigenia brasiliensis*, na Baía de Todos os Santos, Nordeste do Brasil. Nós testamos a hipótese de que indivíduos *de I. brasiliensis* podem apresentar variação conquiliológica sob influência das condições ambientais estuarinas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e amostragem de espécimes

As amostragens foram realizadas no estuário do Rio Subaé, localizado no município de São Francisco do Conde, no Recôncavo Baiano (38°41'21,8" W e 12°37'53" S), contornado por densos manguezais e inserido na Baía de Todos os Santos (BTS) (Lessa *et al*. 2001, Celino & Queiroz 2006). A área de estudo é caracterizada por possuir uma intensa atividade extrativista marisqueira, direcionada para o consumo humano local e a comercialização em municípios próximos. Ainda que, estudos mais recentes indiquem que toda a região

está submetida à presença de contaminantes químicos muito importantes para o ambiente (*e.g*. metais pesados e hidrocarbonetos) oriundos de processos industriais e da exploração petrolífera, amplamente reportados na literatura específica para muitas regiões da BTS, inclusive a área que abrange o Rio Subaé (Santos 2019). A exemplo das análises realizadas por Hatje et al. (2009), que demostrou elevadas concentrações de HPAs (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) nos municípios de Salinas da Margarida, São Francisco do Conde e Caboto. No entanto, embora a BTS apresente *hotspots* de contaminação, as condições observadas para a região, comparativamente a outras baías e/ou estuários bastante impactados, é de baixa contaminação, com áreas de manguezais, estuários e recifes de corais, especialmente nas porções sul e sudoeste da baía, relativamente conservados (Hatje *et al.* 2009).

Os bivalves foram coletados mensalmente, entre novembro/2001 e novembro/2002 (com exceção dos meses de fevereiro e maio/2002). A coleta dos indivíduos foi realizada aleatoriamente, ao acaso, tateando-se manualmente o substrato do banco de areia, ainda semi-submerso, quando os organismos eram encontrados: ou pela extração (na zona intertidal) ou quando da observação de pequenos orifícios deixados pelos sifões. Foi coletado um total de 356 indivíduos. Os espécimes coletados foram transportados para o Laboratório de Malacologia e Ecologia de Bentos, na Universidade Federal da Bahia (UFBA) para a análise biométrica em sacos plásticos contendo um pouco de água do mar do local da coleta.

Análise biométrica e variáveis climáticas

Os animais coletados foram submetidos à biometria individual da variável: comprimento total da concha (Lt, mm), tomando como base a maior distância entre as margens esquerda e direita da concha; peso total (Wt, g); peso das partes moles (Wb, g) e peso da concha (Wsh, g). Para as medidas utilizou-se um paquímetro digital SOMET (precisão de 0,1 mm) e uma balança analítica com 0,0001 g de precisão. Os dados biométricos foram submetidos à estatística descritiva básica, por meio do programa GraphPad InStat, e os resultados considerados estatisticamente significativos com $\alpha = 0,05$.

As variáveis físico-químicas ambientais foram mensuradas *in situ*: salinidade, utilizando-se um refratômetro portátil ATAGO (precisão de ± 0,5%); temperatura, por meio de um termômetro acoplado a um oxímetro microprocessador portátil digital DIGMED (precisão de ± 0,5 °C); pH, por potenciometria, com um medidor portátil digital SCHOTT-GERATE (precisão de 0,01 unidades de pH); e oxigênio dissolvido, através de um medidor de O.D. microprocessador portátil digital (precisão relativa de ± 0,05%). Os dados de precipitação pluviométrica referentes ao período estudado foram coletados na Estação Meteorológica do município de Camaçari (BA), distante 57 km do local de coleta, e cedidos pelo 4° Distrito de Meteorologia, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento de Salvador (BA).

Análise dos dados

A distribuição das frequências dos tamanhos, pesos das partes moles, pesos das conchas e rendimentos dos indivíduos foi realizada por mês de coleta, com base na definição de intervalos de classe, considerando a amplitude observada entre os valores máximos e mínimos da amostra total. O rendimento (Reb), que expressa a relação entre o peso das partes moles e o peso total dos indivíduos, ou de um grupo de indivíduos, foi calculado a partir da fórmula: Reb = Wb / Wt *x* 100, onde Reb = rendimento (%); Wb =

peso úmido das partes moles e Wt = peso total. Foram determinados os rendimentos individual e médio das amostras, e os valores destes últimos, plotados e analisados de acordo com sua variação em relação ao tempo.

As relações entre as variáveis peso (Wt e Wb) e comprimento (Lt) foram obtidas através do método dos mínimos quadrados para a regressão entre as transformações logarítmicas dos valores empíricos (Santos 1978). A validade das equações foi testada através da linearidade da relação entre o logaritmo natural das variáveis peso e comprimento, resultante da transformação logarítmica dos dados empíricos, demonstrando uma linearização das variáveis transformadas, confirmada pelo coeficiente de correlação linear de Pearson (r).

O fator de condição (Φ) descreve a condição fisiológica dos indivíduos, indicando o estado nutricional da população, o qual varia em função do tempo. O cálculo do fator de condição médio mensal da população foi feito de acordo com Santos (1978). Para verificar a ocorrência de diferenças significativas entre as séries de dados das variáveis, nos meses de coleta, foi aplicada a ANOVA de Kruskal-Wallis (significância a = 0,05), e, posteriormente, foi realizado o teste de comparações múltiplas de Dunn, por meio do programa GraphPad Instat, para identificar onde ocorriam as diferenças.

RESULTADOS

Fatores ambientais

Durante o período de estudo, os valores mensurados para as variáveis físico-químicas da estação de amostragem e precipitação encontram-se disponíveis na Tabela 1. A temperatura da água superficial variou entre 27,0°C (agosto/2002) a 30,1°C (novembro/2002), ao mesmo tempo em que a variação da salinidade oscilou entre 20 a 30, nos meses de janeiro/2002 e abril/2002, respectivamente, e a média foi de 25. O valor de pH anual foi 7,4, com mínimo 7,0 (em março/2002) e máximo 7,7 (em agosto/2002 e novembro/2002). O valor mensal do oxigênio dissolvido (O.D.) flutuou entre 3,5 mL/L (abril/2002) e 6,7 mL/L (setembro/2002 e outubro/2002), com valor médio de 5,2 mL/L. Em virtude da flutuação sazonal, definindo-se uma estação seca de novembro/2001 a fevereiro/2002, incluindo setembro, outubro e novembro do mesmo ano; e outra chuvosa, de março a agosto/2002. A precipitação total no período de estudo foi de 1501,8 mm.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos ambientais e de precipitação pluviométrica estimados no estuário do rio Subaé, Baía de Todos os Santos, Bahia, entre novembro/2001 e novembro/2002. O.D. = concentração de oxigênio dissolvido na água; Temp. = temperatura; Sal. = salinidade.

Período	O.D. (mL/L)	pH	Temp. (°C)	Sal. (ups)	Precipitação (mm)
Nov/01	--	--	--	--	16,0
Dez/01	4,3	7,5	28,4	28	47.1
Jan/02	5,5	7,3	28,8	20	237,6
Fev/02	4,4	7,2	29,9	25	62,6
Mar/02	4,4	7,0	29,1	26	115,9
Abr/02	3,5	7,4	29,3	30	66,6
Mai/02	--	--	--	--	327,1
Jun/02	--	--	--	--	186,6
Jul/02	--	--	--	--	179,8
Ago/02	5,9	7,7	27,0	21	125,1
Set/02	6,7	7,6	28,9	24	91,1
Out/02	6,7	7,5	29,0	22	7,9
Nov/02	--	7,7	30,1	29	38,4
Média	5,2	7,4	28,9	25	Precipitação total: 1.501,8

Frequências dos tamanhos

Foram coletados 356 indivíduos. A amplitude temporal do comprimento total da concha (Lt) variou

de 9,1 mm a 66,6 mm, e o Lt médio da população resultou em 50,2 mm. O menor Lt médio mensal foi 40,8 mm (em agosto/2002) e o maior 54,7 mm (em outubro/2002, Fig. 1). Os Lt exibiram diferenças entre os meses (teste Kruskal-Wallis-ANOVA, p = 0,0019), e o teste de comparações múltiplas de Dunn indicou que as diferenças ocorreram entre os meses de agosto/2002 e outubro/2002. Em agosto, o valor do coeficiente de variação (CV) dos Lt foi mais alto do que nos demais meses, indicando heterogeneidade alta, superior a 36%, na variação de tamanho dos indivíduos dentro da população.

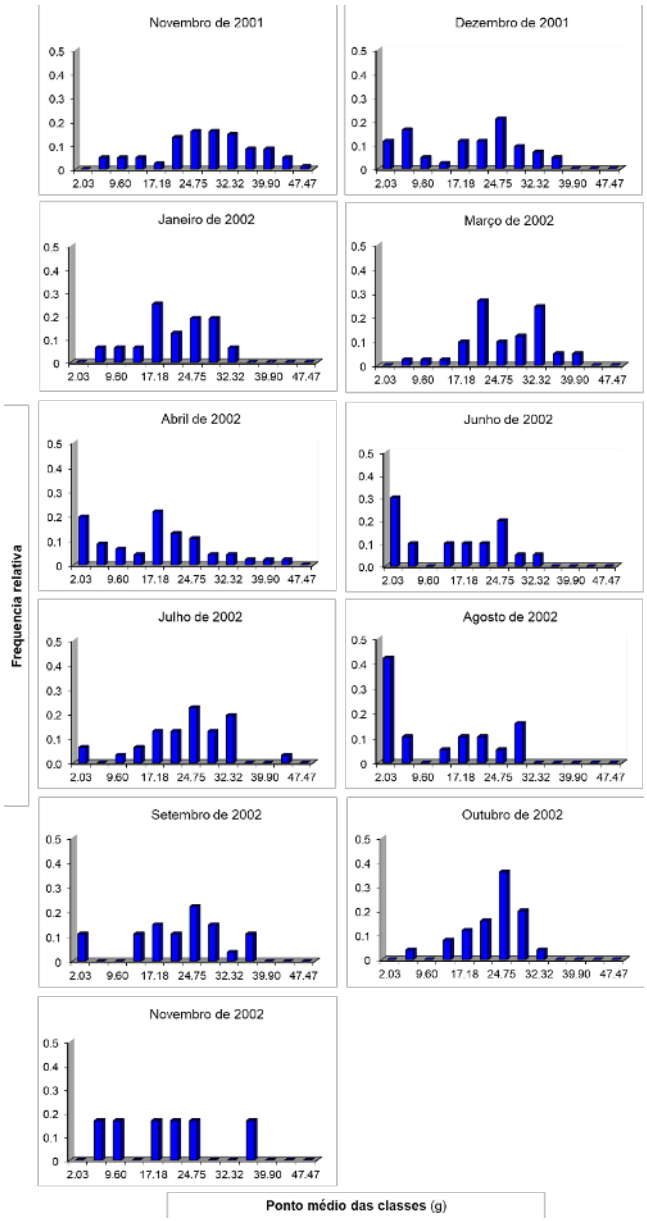


Figura 1. Distribuição mensal das freqüências relativas do comprimento total (Lt, mm), por classe de tamanho, *Iphigenia brasiliensis* no estuário do Rio Subaé (BA), entre novembro/01 a novembro/02.

A amplitude de tamanhos por classes de Lt alcançou valores entre 11,4 mm e 66,6 mm (Fig. 1). Nesta população, há a ocorrência de duas faixas que predominam durante todo o tempo: 52,8 mm e 57,4 mm, evidenciando uma assimetria negativa relacionada à baixa frequência relativa das classes de menores tamanhos. A distribuição mensal das frequências relativas das classes de tamanho, na população, demonstra que há ocorrência de grupos de classes de comprimento dentro dos meses, que se deslocam através do tempo (Fig. 1).

Peso

O peso fresco total (Wt) variou entre 0,13 g e 47,36 g, e o Wt médio foi de 21,45 g (Fig. 2). A média do CV do peso total foi de 49,1%, demonstrando alta heterogeneidade desta variável na população. A análise de variância indicou diferença significativa de Wt entre os meses de estudo (ANOVA, p < 0,0001), e as comparações múltiplas de Dunn destacam que os meses de novembro/2001 e março/2002 diferiram dos meses de abril/2002, junho/2002 e agosto/2002.

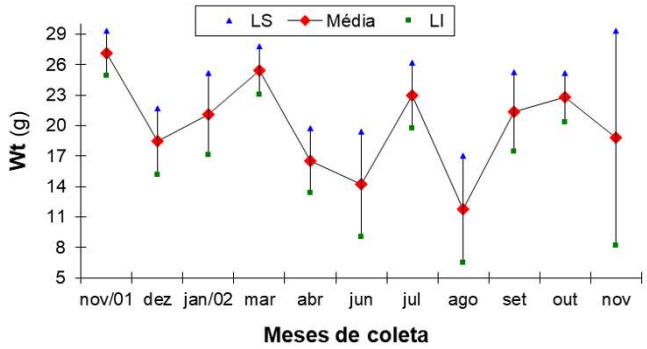


Figura 2. Distribuição temporal das médias do peso total (Wt) (g) de *Iphigenia brasiliana* no estuário do rio Subaé (BA), entre novembro/01 a novembro/02.

O peso fresco das partes moles (Wb) variou durante o ano entre 0,05 g e 11,17 g, apresentando uma média anual de 5,12 g. Na Figura 3 está

representada a flutuação mensal das médias, sendo a menor delas registrada em agosto/2002 (3,23 g), enquanto a maior ocorreu em julho/2002 (6,82 g). O CV do Wb apresentou-se elevado (47,6%), indicando uma alta heterogeneidade desta variável na população estudada. O teste estatístico demonstra diferença significativa no Wb (ANOVA, p = 0,0003), e o teste de Dunn demonstrou que essas diferenças ocorreram entre julho/2002 e abril/2002, e entre julho/2002 e agosto/2002. A distribuição anual das frequências relativas de Wb, por classes de peso, demonstrou uma variação do ponto médio das classes entre 0,50 g e 11,30 g, com maior frequência de ocorrência em 5,9g (Fig. 3).

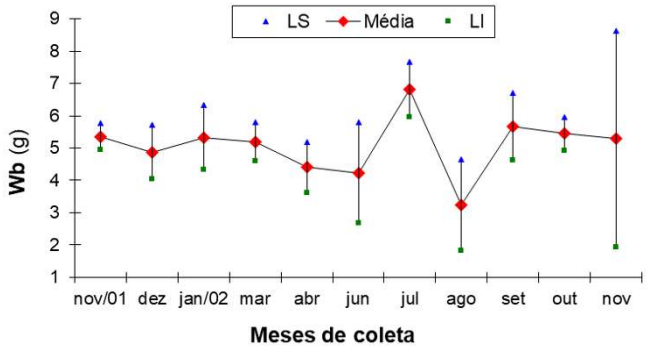


Figura 3. Distribuição temporal das médias do peso seco das partes moles (Wb) (g) por classe de peso de *Iphigenia brasiliensis*, no estuário do Rio Subaé (BA), entre novembro/01 a novembro/02.

O peso fresco das conchas (Wsh) apresentou uma variação de 0,08 g a 33,17 g, durante o período de coleta, com média anual de 13,54 g. O CV mostrou-se elevado, sendo de 50,8%, indicando alta heterogeneidade desta variável na população. A flutuação das médias mensais de Wsh da população de *I. brasiliensis* está representada na Figura 4, sendo que o menor valor ocorreu em agosto/2002 (8,56 g) e o maior em outubro/2002 (17,32 g). A variação nos valores do Wsh foi confirmada através do teste ANOVA (p = 0,0004), apontando uma diferença significativa entre os valores. Através do teste de Dunn verificou-se que as diferenças ocorreram entre os meses de abril/2002 e outubro/2002, junho/2002 e outubro/2002, julho/2002 e agosto/2002, e entre agosto/2002 e outubro/2002. As flutuações observadas nas médias temporais do Wsh demonstram uma estreita relação com as médias mensais do Lt,. A distribuição das frequências do Wsh, por classes de peso, evidenciou uma variação do ponto médio das classes de 1,42 g a 33,36 g (Fig. 4).

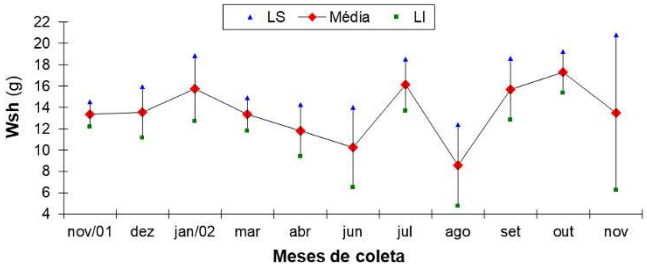


Figura 4. Distribuição temporal das médias do peso fresco da concha (Wsh) (g) de *Iphigenia brasiliensis*, no estuário do Rio Subaé (BA), entre novembro/01 a novembro/02.

Rendimento

A variação anual do rendimento das partes moles de *I. brasiliensis* foi de 15,14% a 53,66%, com rendimento médio de 25,46%. O CV foi de 22,7%, demonstrando uma heterogeneidade pouco elevada. A Figura 5 revela que o valor mínimo das médias de rendimento, ao longo dos meses de estudo, foi de 20,03% (novembro/2001), e o máximo de 31,33% (julho/2002), com diferença significativa entre estes valores de rendimento (ANOVA, p < 0,0001). No teste de Dunn observou-se que a diferença estava entre novembro/2001 e os demais meses, e março/2002 e os demais meses. A distribuição das frequências de rendimento por classes, demonstrou variação do ponto médio das classes entre 16,69% e 53,89%, com classes de menores rendimentos apresentando altas frequências relativas (Fig. 5).

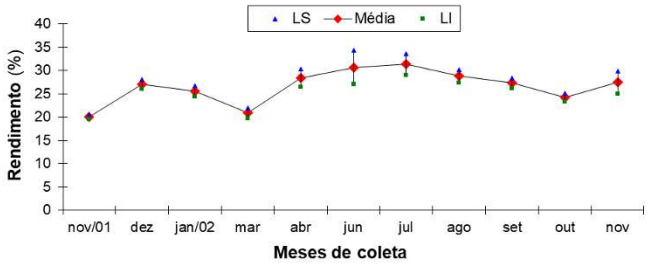


Figura 5. Distribuição temporal das médias do rendimento (Reb) (%) da população amostral de *Iphigenia brasiliensis* no estuário do Rio Subaé (BA), entre novembro/01 a novembro/02.

Na população de *I. brasiliensis* em estudo, o coeficiente de determinação (r^2) para a relação entre Wt e Lt foi de 0,9569 ($p < 0,05$), e para a relação Wb e Lt, foi de 0,9547 ($p < 0,05$). As Figuras 6 e 7 mostram a dispersão dos pontos empíricos que validam as equações para as relações Wt *x* Lt e Wb *x* Lt, respectivamente. A população apresentou crescimento do tipo alométrico positivo (θ = 3,2817) para a relação Wt *x* Lt, e crescimento isométrico (θ = 2,9614) para a relação Wb *x* Lt (Fig. 7).

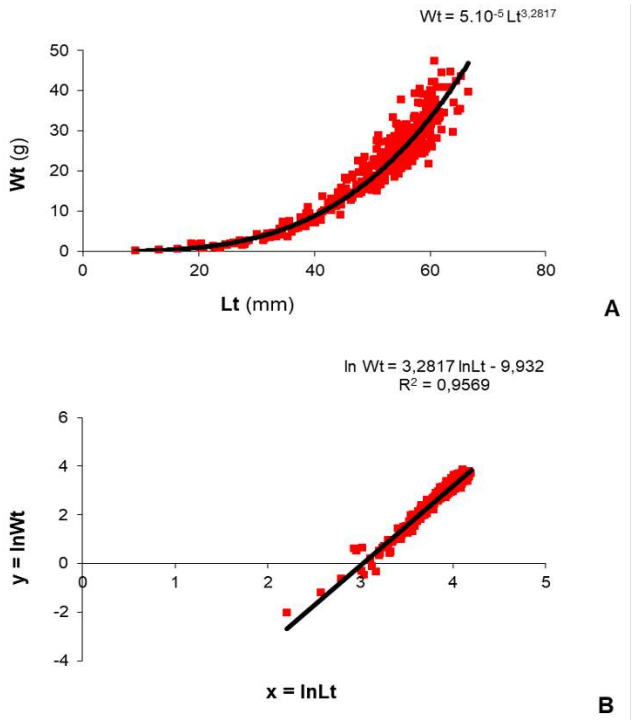


Figura 6. Dispersão dos pontos empíricos da relação matemática entre o comprimento da concha (Lt) (mm) e o peso fresco total (Wt) (g) e da relação linear lnWt x lnLt de *Iphigenia brasiliensis* no estuário do Rio Subaé (BA), entre novembro/01 a novembro/02.

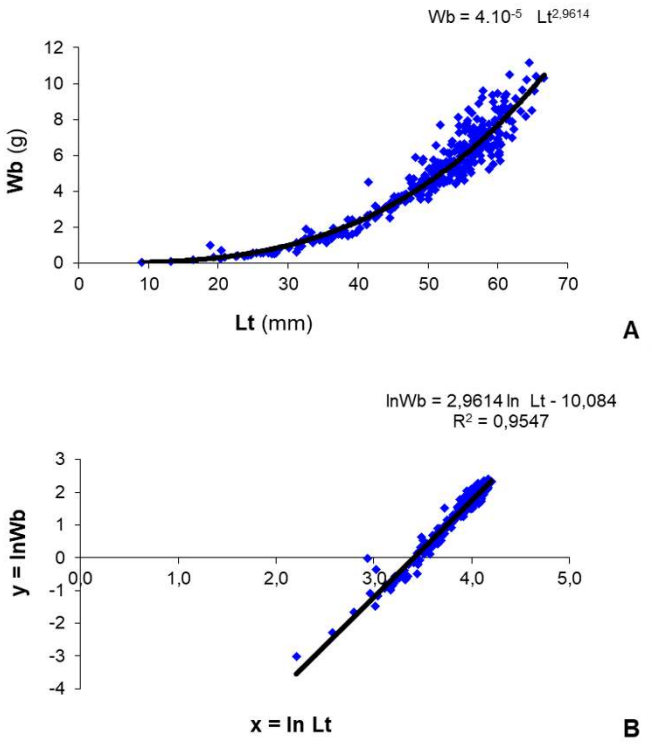


Figura 7. Dispersão dos pontos empíricos da relação matemática entre o comprimento da concha (Lt) (mm) e o peso fresco das partes moles (Wb) (g) e da relação linear lnWb x lnLt de *Iphigenia brasiliensis* no estuário do Rio Subaé (BA), entre novembro/01 a novembro/02.

Fator de condição

O valor médio anual do fator de condição para *I. brasiliensis* (Φ) foi de $4,25.10^{-5}$. A variação mensal demonstrou uma condição mais satisfatória em relação ao estado morfofisiológico da população em julho/2002 ($5,66.10^{-5}$), indicando um melhor estado nutricional ou a produção de gametas no período, concordando com o resultado do Reb, que apresentou o maior valor mensal médio neste período (Fig. 8). Os menores valores para o fator de condição ocorreram nos meses de agosto/2002 e outubro/2002 ($3,81.10^{-5}$). A ANOVA não-paramétrica encontrou diferença significativa entre os valores analisados ($p < 0,0001$), e o teste de Dunn constatou a diferença entre julho/2002 e os demais meses.

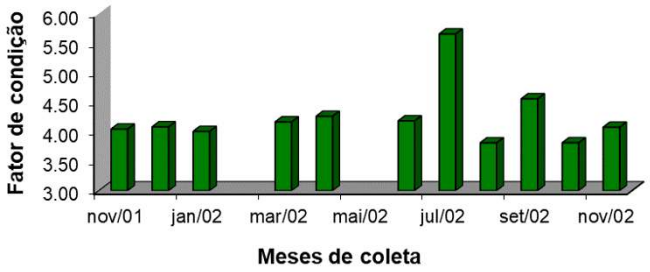


Figura 8. Fator de condição mensal (Φ) do peso das partes moles de *Iphigenia brasiliensis*, no estuário do rio Subaé (BA), entre novembro/01 a novembro/02.

DISCUSSÃO

As variáveis ambientais exercem um papel decisivo sobre a distribuição dos organismos. De acordo com Marenzi & Branco (2005), a temperatura interfere, diretamente, no desenvolvimento dos mexilhões, na taxa de crescimento, no ciclo sexual e na taxa de filtração, e, indiretamente, sobre a disponibilidade de alimento, pois a produção primária está condicionada à energia radiante da luz solar. As zonas costeiras possuem faixas litorâneas de largura variável, estando sob o efeito das atividades antrópicas que influenciam de maneira significativa na qualidade físico-química da água ou na biota marinha. Segundo Leonel *et al.* (1983), a variação do meio pode induzir respostas imediatas em bivalves, tais como a retração dos sifões, o fechamento das valvas e seu aprofundamento no substrato.

Os valores de pH encontrados na água marinha estão relacionados com a quantidade de CO_2, tanto o dissolvido quanto o atmosférico, que podem influenciar diretamente na estabilidade dos organismos, por meio do sequestro do cálcio utilizado na formação das conchas. Assim, locais muito ácidos dificultam a formação de estruturas calcárias pelos moluscos. Assim como muitos outros bivalves, *I. brasiliensis* tem pouca mobilidade e, portanto, tem dificuldade em procurar abrigo em áreas que ofereçam melhores condições de sobrevivência, fazendo parte do grupo de espécies que devem estar adaptadas para suportar trocas ambientais, sejam elas de caráter transitório, recorrente ou permanente (Akberali & Trueman 1985). Embora seja possível observar a relação da influência de parâmetros ambientais (temperatura, salinidade) nas taxas de alimentação, reprodução, densidade, distribuição e de modo generalizado na biometria de populações de bivalves (Resgalla Jr. *et al*. 2006, Rodrigues *et al*. 2010, Bélem *et al*. 2013, Rodrigues *et al*. 2013), no presente estudo as observações foram concentradas apenas nas variações de comprimento e peso em *I. brasiliensis.*

Nas análises biométricas, o CV é uma medida de dispersão extremamente útil, especialmente quando populações possuem médias diferentes, como no presente estudo. Esta estatística indica o percentual de heterogeneidade da variável dentro da população, e, segundo Campos e colaboradores (1998), quanto menor o coeficiente de variação, melhor a variável se ajusta à descrição da espécie. Em relação ao Lt, Silva e colaboradores (2016), estudando a população de "tarioba" capturada na Baía de Guarapuá, Baixo Sul do Estado da Bahia, encontrou um valor médio de 45,0 mm, abaixo do obtido para a área deste trabalho (50,2 mm). Esta diferença pode estar relacionada à dificuldade da forma de coleta tátil no substrato, observada neste estudo, em capturar indivíduos pequenos, levando a uma baixa frequência relativa das classes de menores tamanhos. Segundo Narchi (1972), indivíduos jovens cavam rápido e profundamente, de 15 a 20 cm, e submergem em dois a três segundos. Por outro lado, Arcas e colaboradores (2001) justificaram a escassa quantidade de recrutas e juvenis de *Arca zebra* (Swainson 1833) pela alta mortalidade de larvas e pós-larvas, além da fixação de recrutas em outras áreas, devido às fortes correntes que caracterizam os

primeiros meses do ano no Golfo de Cariaco (Venezuela).

A alta ocorrência de indivíduos adultos, nas amostras deste estudo, também pode estar relacionada à inexistência de pressão extrativista em São Francisco do Conde. Em visitas feitas ao mercado local, e entrevistas realizadas com marisqueiras, constatou-se que não há uma prática de mariscagem da "tarioba" na região. O deslocamento das frequências relativas das classes de comprimento, ao longo dos meses, pode corresponder à evolução das classes etárias ou cortes, com períodos de recrutamento diferenciados. Tirado & Salas (1999) observaram um recrutamento contínuo e unimodal para a população de *Donax venustus* Poli, 1795 do sul da Espanha, e constataram que o índice máximo de juvenis coincidia com uma grande queda na estimativa de matéria orgânica no sedimento, provavelmente devido ao consumo de matéria orgânica pelos juvenis de diferentes espécies. Por sua vez, Morsan & Orensanz (2004), sugerem que a colonização, por novas coortes, pode ser inibida pela alta densidade populacional, muitas vezes provocada pela baixa circulação da água, que retém muitas larvas no local (Morsan & Kroeck 2005).

Silva e colaboradores (2012) observaram em um estudo em paralelo realizado na mesma região, no mesmo período deste trabalho, que os indivíduos da população de *I. brasiliensis* estavam em período máximo de eliminação de gametas entre novembro/2001 e abril/2002. Ao passo que, no presente estudo a maior redução da média de Lt, registrada no mês de agosto/2002, parece estar relacionada ao aparecimento de juvenis na população após o estágio reprodutivo. Vilanova & Fonteles-Filho (1989) também observaram que a redução do comprimento médio em *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1928), provavelmente, era em decorrência da intensificação do recrutamento, com entrada de grande quantidade de indivíduos jovens.

Vilanova & Fonteles-Filho (1989) explicam, ainda, que a baixa salinidade tem a capacidade de reduzir o crescimento dos organismos marinhos, podendo afetar, do mesmo modo, outras características estruturais, tais como o desenvolvimento e a diferenciação (Lunetta & Grotta 1982), além da fisiologia dos indivíduos e da ecologia de populações de seres marinhos. A relação inversa entre salinidade e precipitação foi observada por Akberali & Trueman (1985) em estudo sobre os efeitos do estresse ambiental sobre moluscos bivalves marinhos. Silva e colaboradores (2016) verificaram que o valor do Wt médio, para a população de *I. brasiliensis* da Baía de Guarapuá, era de 16,30 g, abaixo do valor estimado para a população deste estudo. As menores médias do Wt assinaladas para a população de *I. brasiliensis* em estudo, nos meses de abril/2002, junho/2002 e agosto/2002, podem estar relacionadas à presença de indivíduos pequenos ou jovens nas amostras, visto que estes meses correspondem, também, aos meses de menores médias no Lt.

Os maiores valores estimados (novembro/2001 e março/2002) para a média do Wt poderiam estar relacionados à maior disponibilidade de alimento em meses anteriores, permitindo a engorda dos indivíduos, e, conjuntamente, o amadurecimento das gônadas e o incremento de carbonato de cálcio nas conchas. Entretanto, como as maiores médias do Reb e do fator de condição da população ocorreram no mês de julho/2002, não parece que a engorda esteja associada ao aumento da média do Wt. Tendo em vista que a maior média para o Wsh foi encontrada em outubro/2002, esta variável não parece, do mesmo modo, estar influenciando o aumento da média do Wt. Silva *et al*. (2012), ao

relatar o comportamento reprodutivo desta população de *I. brasiliensis*, no mesmo período do presente estudo, sugerem que os indivíduos liberam gametas durante todo o ano, com picos de eliminação entre os meses de novembro/2001 a abril/2002, e outro em outubro/2002, períodos em que os indivíduos estão com as gônadas cheias, provocando, consequentemente, um aumento na média do Wt da população.

Assim como observado neste estudo, Tirado & Salas (1999) também constataram uma alta heterogeneidade no coeficiente de variação do peso úmido das partes moles para as populações de *D. venustus* e *Donax semistriatus* Poli, 1795, do sul da Espanha. Eles explicaram esta manifestação da variável pela assincronia nos estádios de maturação das gônadas. O menor valor estimado para a média do Wb (agosto/2002) parece estar relacionado com a presença de indivíduos com gônadas vazias e a ocorrência de jovens (recrutas). Silva e colaboradores (2012), em estudo desta população de bivalve, constataram que, no mês de agosto/2002, os indivíduos estavam em período final de eliminação de gametas, e alguns deles, ainda, em estádio indeterminado, ou seja, sem gônadas diferenciadas.

Tirado & Salas (1999), ao fazerem a correlação entre o Wb e o número de juvenis da população de *D. venustus*, também constataram que o decréscimo na estimativa da biomassa era devido ao pico do período de recrutamento, mas reconheceram, do mesmo modo, que um grande decréscimo no peso, de um mês para o outro, podia estar relacionado ao período de eliminação de gametas da população. Por sua vez, a maior média de Wb (julho/2002) não parece estar relacionada à presença de indivíduos com gônadas cheias, pois, segundo Silva e colaboradores (2012), no mês de julho os indivíduos estavam num estádio de recuperação, apresentando, portanto, gônadas com escassa quantidade de biomassa. Como no mês de julho/2002 foi encontrada a maior média para o fator de condição da população de *I. brasiliensis*, este resultado sugere que nos meses anteriores havia uma grande disponibilidade de alimento que levou à engorda dos indivíduos.

O Reb é uma variável biométrica derivada, resultante da relação entre o Wt e o Wb, e é, normalmente, interpretado como um indicativo do estado de condição do indivíduo. De acordo com Levington (1972), a variação do Reb está intimamente relacionada com o Wb, cujas flutuações são devidas aos incrementos da biomassa destinados, principalmente, à produção de gametas, além das taxas diferenciadas na oferta de alimento na coluna d'água ou no substrato. Para La Parra e colaboradores (2005), o Reb e a biomassa de diferentes tecidos mostram uma variação anual intimamente relacionada com as mudanças na composição bioquímica destas estruturas. Borzone e colaboradores (2001), ao estudarem a população de *Chione pubera* (Bory Saint-Vicent, 1827) do Sul do Brasil, também constataram que o Reb não foi constante ao longo do tempo, apresentando valores de média entre 21 e 22%. No presente estudo, o maior Reb observado no mês de julho/2002 coincide com o maior aumento do Wb, sugerindo que os animais alcançaram uma média máxima referente ao período de engorda, como discutido anteriormente.

A utilização da expressão matemática da relação entre o Wt e o Lt, em análises de biologia quantitativa de populações naturais, é utilizada por diversos autores (Vilanova & Fonteles-Filho 1989, Callil & Mansur 2007, Araújo *et al*. 2009, Reis Júnior *et al.* 2016, Silva *et al.* 2016). Em populações de interesse comercial, essa expressão matemática informa o tamanho médio dos indivíduos capturados

da população, baseado nos dados estatísticos do peso dos indivíduos. A relação entre essas variáveis indica a condição geral do organismo, relacionada com as alterações metabólicas, o desenvolvimento gonadal e o acúmulo de gordura (Le Cren 1951). A análise do coeficiente de determinação (r^2) indica o nível percentual em que as mudanças de uma das variáveis podem ser expressas em relação às mudanças ocorridas na outra (Mzighani 2005), sendo explicado através da linearidade da relação entre lnW e lnLt. Elevados valores do coeficiente de determinação, como observados neste estudo, são indicativos de dependência estatística entre W e Lt (Vilanova & Fonteles-Filho 1989).

O parâmetro θ da relação linear, obtido no cálculo da expressão matemática entre o W *x* Lt, é uma constante que está relacionada com o tipo de crescimento que o indivíduo apresenta, indicando possíveis alterações em sua estrutura, provocadas por mudanças bruscas no meio ou devido ao trânsito de animais que habitam localidades distintas (Vilanova & Fonteles-Filho 1989). O crescimento dos indivíduos de uma população ocorre de forma isométrica quando o valor de θ é igual a 3, apontando que estes apresentam dimensões proporcionais durante todo o seu desenvolvimento. O crescimento do tipo alométrico, por sua vez, ocorre quando o valor de θ está entre 2 e 3, ou entre 3 e 4, indicando que as dimensões dos organismos sofrem mudanças durante a ontogênese. O crescimento alométrico pode, ainda, caracterizar-se como negativo, quando $\theta < 3$, ou positivo, quando $\theta > 3$ (Le Cren 1951).

Diversos trabalhos com moluscos bivalves refletem a tendência de crescimento alométrico, com variações nas dimensões do organismo em função de seu desenvolvimento genético e dos fatores ambientais. A literatura sugere crescimento do tipo alométrico negativo para alguns bivalves, tais como: *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) (= *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791)) (Oliveira *et al*. 2013, Santos *et al*. 2014), *Saccostrea palmula* (Carpenter, 1857) (Peña *et al*. 2001), *Mytella strigata* (Hanley, 1843) (= *Mytella charruana* (D' Orbigny, 1846)) (Araújo 2009, Reis Júnior *et al.* 2016) e *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (= *Mytella bicolor* (Bruguière, 1792)) (Reis Júnior *et al.* 2016). *Arca zebra* (Swainson, 1833), segundo Arcas e colaboradores (2001), possui crescimento alométrico positivo. Para *Polymesoda radiata* (Hanley, 1845) (= *Polymesoda radiata* Rafinesque, 1820)) (Campos *et al*. 1998) e *Anadara antiquata* (Linnaeus, 1758) (Mzighani 2005), entretanto, o crescimento é isométrico.

Em biologia, o termo *condição* é empregado para designar o estado geral de bem-estar de uma determinada população, considerado como um indicador da abundância de alimento numa dada área ou num dado tempo (Mzighani 2005), ou, mais precisamente, a capacidade física desta população para a sobrevivência e a reprodução (Vilanova & Fonteles-Filho 1989). Vazzoler (1982) define como fator de condição (Φ) a alteração do estado fisiológico do organismo, causada pela interação de fatores bióticos e abióticos. Trata-se de uma variável derivada da relação entre o peso e o comprimento dos indivíduos e, de acordo com Vilanova & Fonteles-Filho (1989), a variação mensal do fator de condição revela o comportamento da inter-relação entre os processos somático e genético.

Assim, neste contexto, observa-se a importância de pesquisas básicas sobre a biologia, em particular a biometria de diferentes populações de bivalves, como subsídio ao cultivo destas espécies e ao aprimoramento do processo de exploração dos bancos naturais, além de ser uma ferramenta taxonômica comum (Wullschleger & Jokela 2002),

que tem sido usada para mostrar variações conquiliológicas regionais e as relações ecológicas associadas às variações morfológicas de espécies que habitam ecossistemas com condições ambientais específicas (Denny 2000). Considerando a importância do interesse comercial em *I. brasiliensis* adicionalmente, sugere-se a adoção de um estudo etnobiológico voltado ao extrativismo marisqueiro desta espécie, no estuário do Rio Subaé, visando fornecer subsídios à implementação de um plano de gestão desses recursos naturais no Município de São Francisco do Conde, Bahia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Antônio Fernando de Souza Queiroz, pela viabilização da execução deste trabalho, com o apoio da FINEP/CTPETRO, através do convênio 6400028700. Às valiosas críticas e sugestões dos revisores anônimos que contribuíram valiosamente para a versão final.

REFERÊNCIAS

Akberali, H.B. & Trueman, E.R. (1985) Review. Effects of environmental stress on marine bivalve molluscs. *Advances in Marine Biology* 5: 251-264. https://doi.org/10.1016/S0065-2881(08)60051-6

Araújo, C.M.Y. (2001) *Biologia reprodutiva do berbigão Anomalocardia brasiliana (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé*. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Biociências, Universidade de São Paulo. 204 p.

Araújo, A.R.R, Silva, F.D. Santana, R.F. & Lopes, D.F.C. (2009) Gestão da pesca de *Mytella charruana* (D' Orbigny, 1846) no litoral do estado de Sergipe: indicadores de sustentabilidade. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca* 4(2): 56-70. https://doi.org/10.18817/repesca.v4i2.237

Arcas, A.P., Ramos, A.O, Arrieche, D., Villalba, J. & Lodeiros, C. (2001) Producción secundaria e índice de condición en *Arca zebra* (Mollusca: Bivalvia) del Golfo d Cariaco, Venezuela. *Revista de Biologia Tropical* 49(2): 599-608.

Avendaño, M. & Le Pennec, M. (1997) Intraspecific variation in gametogenesis in two populations of the Chilean molluscan bivalve, *Argopecten purpuratus* (Lamarck). *Aquaculture Research* 28: 175-182. https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.1997.00844.x

Belém, T.P.; Moura, R.S.T. & Henry-Silva, G.G. (2013) Distribuição e densidade do bivalve *Anomalocardia brasiliana* em praias do Rio Grande do Norte durante um período de pluviosidade atípica. *Revista Biotemas* 26(1): 109-122. https://doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n1p109

Beukema, J.J. & Desprez, M. (1986) Single and dual annual growing seasons in the tellinid bivalve *Macoma balthica* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 102(1): 35-45. https://doi.org/10.1016/0022-0981(86)90124-3

Borzone, C.A., Vargas, K.M., Pezzuto, P.R. & Tavares, Y.A.G. (2001) Aspectos da reprodução e dinâmica populacional de *Chione pubera* (Bory Saint-Vicent) (Bivalvia, Veneridae) no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(2): 333-349. https://doi.org/10.1590/S0101-81752001000200003

Caballero, A. Cabrera, J. Solano, Y. (1997) Descripción del crecimiento y madurez sexual de una población de *Crassostrea columbiensis* (Mollusca: Bivalvia). *Revista de Biologia Tropical* 44(3): 335-339. http://hdl.handle.net/11056/23080

Callil, C.T. & Mansur, M.C.D. (2007) Gametogênese e dinâmica da reprodução de *Anodontites trapesialis* (Lamarck) (Unionoida, Mycetopodidae) do lago da Baía do Poço, planície de indundação do rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(3): 825-840. https://doi.org/10.1590/S0101-81752007000300033

Campos, E.R., Peña, J.C., Cruz, R.A. & Palacios, J.A. (1998) Crecimiento y ciclo reproductivo de *Polymesoda radiata* (Bivalvia: Corbiculidae) en Costa Rica. *Revista de Biologia Tropical* 46(3): 643-648. https://doi.org/10.15517/RBT.V46I3.20125

Carvalho, G.P., Cavalcante, P.R.S., Castro, A.C.L. & Rojas, M.O.A.I. (2000). Preliminary assessment of heavy metal levels in *Mytella falcata* (Bivalvia, Mytilidae) from Bacanga River Estuary, São Luís, State of Maranhão,

Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 60(1): 11-16. https://doi.org/10.1590/S0034-71082000000100003

Celino, J.J. & Queiroz, A.F.S. (2006) Fonte e grau da contaminação por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) de baixa massa molecular em sedimentos da baía de Todos os Santos, Bahia. *Revista Escola de Minas* 59(3): 265-270. https://doi.org/10.1590/S0370-44672006000300003

Cruz, R.A. & Villalobos, C.R.R. (1993) Shell length at sexual maturity and spawning cycle of *Mytella guyanensis* (Bivalvia, Mytilidae) from Costa Rica. *Revista de Biologia Tropical* 41(1): 89-92. https://doi.org/10.15517/rbt.v41i1.23311

Denny, M.W. (2000) Limits to optimization: fluid dynamics adhesive strength and the evolution of shape in limpet shells. *Journal of Experimental Biology* 203: 2603-2622.

Domaneschi, O. & Lopes, S. (1989) Informativo da SBMa – *Sociedade Brasileira de Malacologia* 87, 88 e 93. https://doi.org/10.1242/jeb.203.17.2603

Gaspar M.B., Santos M.N., Vasconcelos P. & Monteiro C.C. (2002). Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (southern Portugal). Hydrobiologia. 477: 73–80. https://doi.org/10.1023/A:1021009031717

Hatje, V., Bícego, M. C., Carvalho, G. C., & Andrade, J. B. (2009). Contaminação química. *Baía de Todos os Santos. Aspectos oceanográficos. Salvador, Edufba*, 245-297.

La Parra, A.M. García, O. & San J.F. (2005) Seasonal variations on the biochemical composition and lipid classes of the gonadal and storage tisúes of *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1794) in relation to the gametogenic cycle. *Journal of Shellfish Research* 24(2): 457-467. https://doi.org/10.2983/0730-8000

Le Cren, E.D. (1951) The length-weigth relationship and seasonal cycle in gonadal weight condition in the *Perch fluviatilis. Journal of Animal Ecology* 20: 201-219. https://doi.org/10.2307/1540

Leonel, R.M.V. Magalhães, A.R.M. & Lunetta, J.E. (1983) Sobrevivência de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia), em diferentes salinidades. *Boletim de Fisiologia Animal* 7: 63-72.

Lessa, Guilherme C. Dominguez, J.M. Bittencourt, A.C. & Brichta, A. (2001) The tides and tidal circulation of Todos os Santos Bay, Northeast Brazil: a general characterization. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 73 (2): 245-261. https://doi.org/10.1590/S0001-37652001000200009

Levington, J. (1972) Stability and tropic structure in deposit-feeding ans suspension-feeding communities. *American Naturalist* 106: 472-486. https://doi.org/10.1086/282788

Lunetta, J.E. & Grotta, M. (1982) Influência dos fatores exógenos e endógenos sobre a reprodução de moluscos marinhos. *Boletim de Fisiologia Animal* 6: 191-204.

Marenzi, A. & Branco, J. (2005) O mexilhão *Perna perna* (Linnaeus) (Bivalvia, Mytilidae) em cultivo na Armação do Itapocoroy, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(2): 394-399. https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000200013

Mora, D.A. & Alpizar, B.M. (1998) Growth of *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) on floating rafts. *Revista de Biologia Tropical* 46: 21-26. https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/29630

Morsan, E.M. & Orensanz, J.M. (2004) Age structure and growth in an unusual population of purple clam, *Amiantis purpurata* (Lamarck, 1818) (Bivalvia: Veneridae), from Argentine Patagonia. *Journal of Shellfish Research* 73-80. https://doi.org/10.1017/S002531540501129Xh

Morsan, E.M. & Kroeck, M.A. (2005) Reproductive cycle of purple clam, *Amiantis purpurata* (Bivalvia: Veneridae) in northern Patagonia (Argentina). *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 85: 367-373. https://doi.org/10.1017/S002531540501129Xh

Mzighani, S. (2005) Fecundity and population structure of cockles, *Anadara antiquata* L. 1758 (Bivalvia: Arcidae) from a Sandy / Muddy Beach near Dar es Salaam, Tanzania. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science* 4(1): 77-84. https://doi.org/10.4314/wiojms.v4i1.28475

Narchi, W. (1972) On the biology of *Iphigenia brasiliensis* Lamarck, 1818 (Bivalvia, Donacidae). *Proceedings of*

the Malacological Society of London 40: 79-91. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.mollus.a065213

Oliveira, L., Lavander, H., Rodrigues, S., Brito, L.O. & Gálvez, A.O. (2013) Crescimento do berbigão, *Anomalocardia brasiliana* (Bivalvia: Veneridae) na praia de Mangue seco, Pernambuco, Brasil. *Arquivos Ciências do Mar* 46(1): 22-28. https://doi.org/10.32360/acmar.v46i1.887

Peña, J.H.C., Quesada, M.P., Hernández, M.U. & Vargas, O.S. (2001) Crecimiento y madurez sexual de una población de *Saccostrea palmula* (Mollusca: Bivalvia), Costa Rica. *Revista de Biologia Tropical* 49(3-4): 877-882. Disponível em: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442001000300006&lng=en&nrm=iso

Reis Júnior, J.J.C., Freire, K.M.F., Rosa, L.C., Santos, A.C.G., Silva Lúcio, A., Santiago, B.S., Santos, B.V., Silva, I.S., Bispo, J.V., Rocha, L.S., Freire, M.C.S., Santos, R.T.V.S., Lima, R.C.D. & Santos, S.L. (2016) Análise morfométrica e de rendimento em carne de Mytilidae capturado no estado de Sergipe. *Scientia Plena* 12(12): 01-11. https://doi.org/10.14808/sci.plena.2016.120201

Resgalla Júnior, C., Brasil E.S & Salomão, L.C. (2006) Physiological rates in different classes of sizes of *Perna perna* (Linnaeus, 1758) submmited to experimental laboratory conditions. *Brazilian Journal of. Biology* 66: 325-336. https://doi.org/10.14808/sci.plena.2016.120201

Rodrigues, A.M. L., Borges-Azevedo, C.M., Costa, R.S. & Henry-Silva, G.G. (2010) Population structure of the bivalve *Anomalocardia brasiliana*, (Gmelin, 1791) in the semi-arid estuarine region of northeastern Brazil. *Brazilian Journal of. Biology* 73(4): 819-833. https://doi.org/10.1590/S1519-69842013000400019

Rodrigues, S., Lavander, H., Oliveira, L., Batista, A., Oliveira, I. & Gálvez, A.O. (2013) Distribuição e abundância relativa do berbigão, *Anomalocardia brasiliana*, na praia de Mangue Seco, Pernambuco, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar* 46(2): 70 – 75.

Santos, E.P. dos. (1978). Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. São Paulo: EDUSP / HUCITEC. 129 p.

Santos, J.J.S., Terceiro, A.M., & Yauri, W.L.M. (2014). Dinâmica da População de *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) no Estuário do Rio Paciência, no Município da Raposa, Estado do Maranhão. http://dx.doi.org/10.11137/2014_1_61_69

Santos, L.L. (2019) Avaliação da ocorrência de compostos organoclorados em organismos marinhos da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. Dissertação de mestrado, Programa de pós-graduação em geoquímica: petróleo e meio ambiente – POSPETRO. Universidade Federal da Bahia.

Silva, P.P., Peso-Aguiar, M.C. & Ribeiro, G. (2010) Estudo preliminar do ciclo reprodutivo da população de *Iphigenia brasiliana* (Lamarck, 1818) (Bivalvia, Donacidae) na Baía de Guarapuá, Cairu, Bahia. *Candombá* – Revista Virtual 6(2): 61-73. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/26189

Silva, P.P., Peso-Aguiar, M.C. & Ribeiro, G. (2012) Ciclo gametogênico e comportamento reprodutivo de *Iphigenia brasiliana* (Mollusca, Bivalvia, Donacidae) no estuário do rio Subaé, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia* 102(4): 359-369. https://doi.org/10.1590/S0073-47212012005000011

Silva, P.P., Peso-Aguiar, M.C. & Paz, J.R.L. da. (2016) Biometria e proporção sexual de *Iphigenia brasiliana* (Lamarck, 1818) (Bivalvia, Donacidae) da Baía de Guarapuá, Cairu, BA. *Arquivos de Ciências do Mar* 49(2): 7-14. https://doi.org/10.32360/acmar.v49i2.6551

Suárez, M.P., Alvarez, C., Molist, P. & San Juan, F. (2005) Particular aspects of gonadal cycle and seasonal distribution of gametogenic stages of *Mytilus galloprovincialis* cultured in the estuary of vigo. *Journal of Shellfish Research* 24(2): 531-540. https://doi.org/10.2983/0730-8000

Tirado, C. & Salas, C. (1999) Reproduction of *Donax venustus* Poili 1795, *Donax semistriatus* Poli 1795 and intermediate morphotypes (Bivalvia: Donacidae) in the littoral of Málaga (Southern Spain). *Marine Ecology* 20(2): 111-130. https://doi.org/10.1046/j.1439-0485.1999.00068.x

Vazzoler, A.E.A. (1982) *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. Brasília: CNPq, Programa Nacional de Zoologia. 106 p.

Vilanova, M.F.V. & Fonteles-Filho, A.A. (1989) Análise da biometria e do fator de condição da ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Mollusca, Bivalvia), no estuário do rio Ceará, Ceará, Brasil. *Ciência e Cultura* 41(11): 1117-1124.

Wullschleger, E.B. & Jokela, J. (2002) Morphological plasticity and divergence in life-history traits between two closely related freshwater snails: *Lymnaea ovata* and *Lymnaea peregra*. *Journal of Molluscan Studies* 68: 1-5. https://doi.org/10.1093/mollus/68.1.1

Recebido em 19/01/2021
Aceito em 09/05/2022
Publicado em 22/06/2022

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.