



**Dinâmica da População de *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) no Estuário do Rio Paciência, no Município da Raposa, Estado do Maranhão**  
Population Dynamic of *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) in the Estuary of River Paciência in Raposa, Maranhão State

Juan Jethro Silva Santos; Abraão Martins Terceiro & Walter Luis Muedas Yauri

Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Oceanografia e Limnologia. Av. dos Portugueses, s/n, Campus Universitário do Bacanga. 65080-540, São Luís, Estado do Maranhão, Brasil

E-mails: naujy@hotmail.com; abraaoterceiro@hotmail.com; walter\_muedas@yahoo.com.br

Recebido em: 08/10/2013      Aprovado em: 31/01/2014

DOI: [http://dx.doi.org/10.11137/2014\\_1\\_61\\_69](http://dx.doi.org/10.11137/2014_1_61_69)

## Resumo

A presença de moluscos no litoral maranhense é significativa, servindo de fonte de renda e subsistência para muitas comunidades. Um exemplo de molusco relacionado com esse potencial é a espécie *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin 1791), que possui grande importância para a população do município da Raposa, na ilha do Maranhão. A presente pesquisa objetivou analisar a dinâmica dessa espécie em lotes naturais do próprio município, nos períodos locais caracterizados como seco e chuvoso. Coletas mensais foram realizadas no período de agosto a dezembro de 2010 e março a junho de 2011, onde foram efetuados levantamentos de informações importantes como variáveis biométricas, fator de condição e densidade. Os resultados encontrados mostraram que os organismos durante todo o período de coleta, exceto o mês de agosto, apresentaram tamanho satisfatório para o consumo, com média acima de 20 mm. Para outro caso, observou-se uma diminuição do fator de condição nos meses de agosto e dezembro, podendo estar relacionado com algum estresse no meio como: período de desova da espécie em questão ou pressão antrópica na região, tendo em vista que, esse organismo sofre forte extração local de forma não sustentável. A densidade dos organismos mostrou-se alta, em termos de biomassa, apresentando uma média de 3,16 toneladas em uma área de 6.007,5 m<sup>2</sup>, que comparada com uma criação de gado extensiva, dependendo do manejo, torna-se mais produtiva, econômica e ecológica.

**Palavras-chaves:** *Anomalocardia brasiliiana*; dinâmica populacional; densidade; rio Paciência

## Abstract

Mollusk occurrence in Maranhão coast is significant, serving as sources of income and livelihood for many communities. An example of mollusk species related to this potential is the *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), which has great importance for the population of Raposa – Maranhão State, on Maranhão Island. Monthly, samples were collected during August to December 2010 and March to June 2011, that carried out important information such as biometric data, condition factor and density. These variables showed that the bodies-size throughout the sampling period, except that of August, are suitable for human consume, averaging over 20mm. Therefore, it was also observed a decreased of the condition factor in the months of August and December, probably related to stress, such as the spawning period of the species or anthropogenic pressure in the region, as there is a large extraction in the site, through an unsustainable way. The density of organisms was high in terms of biomass, which showed that an average of 3.16 tons in an area of 6,007.5 m<sup>2</sup>, which compared with extensive cattle farms, depending on management, it becomes more productive, economically, ecologically and financially.

**Keywords:** *Anomalocardia brasiliiana*; population dynamic, density; Paciência River

## 1 Introdução

Estuários são ambientes de transição entre o continente e o oceano, onde os rios encontram o mar, resultando na diluição mensurável da água salgada. Em média, as águas estuarinas são biologicamente mais produtivas que as do rio e do oceano adjacente, devido às características hidrodinâmicas da circulação que, aprisionam nutriente, algas e outras plantas, estimulando a produtividade desses corpos de água (Miranda *et al.*, 2002).

O estuário do rio Paciência, no Município da Raposa – MA é a área de estudo em questão, composto por manguezais, tornando esse ambiente propício para a população da região, a utilização da pesca e a extração de alguns mariscos, moluscos bivalvíos, como fonte de renda e subsistência. Segundo (Proste & Loubry, 2000), os manguezais exercem funções primordiais como berçário, meio nutritivo, centro de multiplicação de numerosas espécies animais e fonte de recursos para comunidades costeiras, contribuindo assim para o desenvolvimento de moluscos em geral.

Nos manguezais, os mariscos são recursos de extrema importância na pesca artesanal por contribuírem tanto para o enriquecimento da alimentação das populações litorâneas como também por apresentarem papel importante na complementação de renda dessas pessoas. A extração desse recurso, de uma forma geral, é feita por mulheres e filhos de pescadores, denominados de marisqueiros (Gil *et al.*, 2007).

De acordo com Nishida (2000), para as comunidades ribeirinhas que vivem próximas aos manguezais, os moluscos representam um dos grupos de maior relevância econômica em que a exploração extrativista destes bivalvíos ao longo do ano, a degradação ambiental crescente e a falta de estudos que subsidiem sua regulamentação têm comprometido os estoques desse molusco em diversas regiões do litoral brasileiro. Neste sentido Araújo (2001) diz que 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 de atividades extrativistas e de maricultura.

Muitas espécies de bivalvíos presentes em áreas intermareais, características de zonas estuarinas, são comestíveis e têm sido amplamente coletadas em várias regiões do Brasil (Araújo, 2001),

como é o caso da espécie estudada, *Anomalocardia brasiliiana*. Essa espécie é um molusco pertencente à classe Bivalvia, da família Veneridae, que se distribui desde as Índias Ocidentais até o Uruguai, sendo bastante comum ao longo de toda a costa brasileira (Rios, 1994), podendo ter várias denominações populares em vários lugares do Brasil, como: berbigão, vôngole, sarro-de-pito (São Paulo), papa-fumo, sapinhoá (Rio de Janeiro), sarnambi e marisco-pedra (Nordeste) (Amaral *et al.*, 2005).

Segundo Boehs (2000), a *Anomalocardia brasiliiana* parece estar bem adaptada a condições ambientais geralmente estressantes à maioria dos organismos, como as oscilações de temperatura e às reduções de umidade do sedimento, decorrentes da sua exposição à faixa intermarés durante os períodos da baixamar. Esta espécie caracteriza-se por ser euritérmica e eurihalina, apresentando grande resistência à deficiência de oxigênio (Schaeffer-Novelli, 1976), sobrevivendo até 240 h em condições de anoxia (Hiroki, 1971) e temperatura limite de 42°C (Read, 1964).

O presente trabalho objetiva compreender a dinâmica do sarnambi, *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin 1791), coletado no município de Raposa, através de estudos biométricos (comprimento, largura, altura e peso), enfatizando a pressão antrópica (extrativismo), visando determinar o tamanho da população da espécie em diferentes períodos do ano; relação peso-comprimento da população; distribuição de frequência relacionada à idade dos indivíduos; biomassa por m<sup>2</sup> do banco natural; o grau de engorda do animal através do fator de condição. Esperamos a partir dessas informações, propor um manejo sustentável dos bancos naturais da espécie na região estudada.

## 2 Material e Métodos

### 2.1 Área de Estudo

A Raposa (Figura 1) é um município brasileiro, pertencente ao Estado do Maranhão, localizado na microrregião da Aglomeração Urbana de São Luís, mesorregião do Norte Maranhense, sendo criado pela Lei Nº 6.132, de 10 de dezembro de 1994, que o separou do município de Paço do Lumiar. Insere-se entre as coordenadas de 02°25'22"S e 44°05'21"W, possuindo 26.327 habitantes e 64,182 km<sup>2</sup> de extensão territorial. (IBGE, 2010). Está localizado numa região litorânea banhada pelo Oceano Atlântico, onde as principais fontes de renda e subsistência da população são a pesca e o

extrativismo de moluscos. Essa região apresenta o clima tropical, com temperaturas máximas de 31° C, de agosto a dezembro (períodos de estiagem) e mínima de 29° C, de janeiro a junho, período chuvoso (Fialho, 2002).

Pertencente a este município encontra-se o rio Paciência, que possui nascente na chapada do Tirirical, sendo o principal curso d'água que banha a Zona Leste da ilha de São Luís. Sua extensão é de 27,3 km com uma área de 143,7 km<sup>2</sup>. A foz do rio está localizada nas proximidades da ilha de Curupu, seus principais afluentes são os rios Itapiracó e Miritiua, dependentes das precipitações sazonais (Franco, 2007). A área de coleta do sarnambi localiza-se entre as coordenadas 02°25'34,10"S e 44°04'12,14"W.

## 2.2 Procedimentos de Coleta

A *Anomalocardia brasiliiana* é um bivalvío marinho que vive enterrado a cinco centímetros da superfície em fundos areno-lamosos, de águas rasas e calmas, sendo encontrado em abundância na região intermarés de praias e estuários (Schaeffer-Novelli, 1976). Dessa forma, torna-se fácil seu encontro, assim como, sua extração, que é feita manualmente, sem haver necessidade de utilização de ferramentas específicas. Os exemplares foram coletados mensalmente de agosto a dezembro de 2010 (período local caracteristicamente seco), e nos meses de março a junho de 2011 (período local caracteristicamente chuvoso), sempre no período de baixa-mar.

Na área de estudo onde se encontram um dos bancos de *Anomalocardia brasiliiana*, dentre os vários existentes na região, com base na metodologia de Gillespie & Kronlund (1999), foram retiradas aleatoriamente oito amostras de sedimento, em uma área de 6.007,5 m<sup>2</sup>, utilizando um quadrado de madeira medindo 40 cm x 40 cm, área de 1.600 cm<sup>2</sup>, e escavando até uma profundidade de 10 cm, para garantir uma exploração melhor da área de pesquisa. O sedimento foi peneirado em uma malha de nylon com 10 mm de abertura entre nós, e o material biológico retido foi colocado em sacos plásticos etiquetados e fixado em recipientes adequados, até serem transportados ao Laboratório de Maricultura – DEOLI (Departamento de Limnologia e Oceanografia), na Universidade Federal do Maranhão, onde passariam por métodos de mensuração, desidratação e coletas de dados.

## 2.3 Procedimentos em Laboratório

### 2.3.1 Limpeza do Material e Seleção dos Indivíduos

Os exemplares coletados foram separados das amostras, ou seja, limpos de todos os detritos que se encontravam aderentes as suas valvas (Figura 2). A pesquisa seguiu a metodologia de Arruda - Soares *et al.* (1982). Primeiro foi feita uma contagem dos indivíduos totais das oito amostras coletadas. Depois, para adquirir informações sobre a densidade da espécie em estudo, separou-se 40 exemplares, aleatoriamente.



Figura 1  
Localização  
do município  
de Raposa  
no estado do  
Maranhão.

### 2.3.2 Medidas

Destes foram retirados dados importantes para a pesquisa, como: a) Medição dos indivíduos foi considerada como comprimento total (Lt), em milímetros (mm), a maior distância entre os bordos da concha, em linha paralela ao umbo; b) Largura (Lg) em milímetros (mm), a direção entre a margem dorsal e a margem ventral; c) Altura (H) em milímetros (mm): utilizou-se o plano perpendicular ao comprimento para obter-se o valor deste parâmetro. Tais medidas foram obtidas com o auxílio de um paquímetro manual com 0,1 mm de precisão.

### 2.3.3 Pesagem

Em seguida os 40 exemplares foram pesados, obtendo-se o Peso Total (Wt), com o auxílio de uma balança de precisão. Após obtenção dessas informações, os mesmos exemplares foram levados a uma estufa, onde permaneceram 48 h, em uma temperatura de 60° C.

Retiraram-se os exemplares da estufa, após o período citado, pensando-os novamente para obter os dados do Peso Seco com Casca. Em seguida raspou-se a carne das valvas, e pesaram-se apenas as valvas. Com essas informações adquiridas obtiveram-se, através de cálculos por diferenças, mais informações importantes e significativas como o Peso da Carne Úmida, ou Peso Fresco (Peso Total – Peso da Casca), Peso da Carne Seca (Peso Seco com Casca – Peso da Casca), Umidade dos indivíduos (Peso da Carne Úmida – Peso da Casca Seca), % da Umidade (Umidade / Peso da Carne Úmida) e Fator de Condição (Peso da Carne Úmida / Peso Total).

### 2.3.4 Análise Estatística

Após a coleta de informações biométricas utilizou-se análise estatística descritiva determinando-se: a) Média aritmética simples: resultado da divisão da soma das observações pelo número delas; b) Desvio Padrão: índice que mede a dispersão dos valores da variável em estudo em relação à média. c) Coeficiente de Variação: medida de dispersão serve para a comparação de distribuições diferentes. Caracteriza-se pelo desvio-padrão dividido pela média, multiplicado por cem (para que o resultado obtido seja em porcentagem). Quando seu valor for superior a 50% indica alto grau de dispersão, logo, pequena representatividade da

média. Se o valor for inferior a 50%, a média será mais representativa; d) Relação Peso x Comprimento: suas aplicações variam desde a estimativa do peso de um indivíduo, conhecendo seu comprimento, até indicações da condição do animal; e) Fator de Condição: é interpretado como uma informação da condição de bem estar dos organismos.



Figura 2 Procedimentos realizados em laboratório.

## 2.4 Maturação Sexual

Para a identificação do estágio de desenvolvimento das gônadas foi considerado que: os indivíduos de 12,9 mm a 17,9 mm de comprimento estão em processo de maturação sexual (Barreira & Araújo, 2005); de 20 mm já podem ser considerados maduros sexualmente, ou seja, tamanho mínimo sustentável de captura (Arruda - Soares *et al.*, 1982). Assim sendo, pôde-se determinar, se os mariscos capturados apresentavam o tamanho mínimo que permitisse a reprodução da espécie e renovação dos estoques naturais.

## 3 Resultados e Discussão

### 3.1 Comprimento (Lt)

Os valores encontrados para o comprimento total dos organismos coletados variam de 12 mm a 28,9 mm, estando estes valores, mínimo e máximo, localizados no mês de agosto e no mês de maio. A média dessa variável biométrica registrou um comprimento médio total de 22,94mm durante o período da coleta, de agosto a dezembro (período seco) e março a junho (período chuvoso) (Tabela 1).

**Dinâmica da População de *Anomalocardia brasiliana***  
(Mollusca, Bivalvia, Veneridae) no Estuário do Rio Paciência, no Município da Raposa, Estado do Maranhão  
*Juan Jethro Silva Santos; Abraão Martins Terceiro & Walter Luis Muedas Yauri*

Variável	Mês	Média	Desvio-padrão	Min.	Máx.	CV	
Comprimento	Agosto	19,783	2,42	12	24,1	12,23	
	Setembro	22,528	1,717	18,6	26,1	7,62	
	Outubro	22,84	1,45	20	25	6,35	
	Novembro	23,763	1,142	20,5	26,6	4,81	
	Dezembro	23,718	1,209	20,5	26,2	5,1	
	Março	23,42	3,51	14,7	27,9	14,99	
	Abril	22,9	2,39	17,5	27,3	10,44	
	Maio	24,02	2,66	17,4	28,9	11,07	
	Junho	23,49	2,48	18	28	10,56	
	Altura	Agosto	11,878	2,021	8	15,1	17,01
		Setembro	17,213	4,581	12,1	16,6	26,61
		Outubro	13,498	1,721	10	15	12,75
Novembro		14,11	0,788	12,7	15,8	5,58	
Dezembro		14,268	0,837	12,3	16,2	5,87	
Março		14,05	1,94	9,3	16,9	13,52	
Abril		13,47	1,56	11,4	16,6	11,88	
Maio		13,97	1,46	10,5	16,2	10,45	
Junho		14,24	1,77	10	17,5	14,43	
Largura		Agosto	16,008	2,261	11,2	20,3	14,12
		Setembro	16,683	2,898	12,3	23,9	17,37
		Outubro	18,57	1,45	14,4	21,8	7,8
	Novembro	19,765	1,474	14,4	22,7	7,46	
	Dezembro	19,965	1,643	14,1	22,9	8,23	
	Março	19,33	2,75	12,8	22,9	14,23	
	Abril	18,81	2,02	14,7	22,9	10,74	
	Maio	19,73	1,83	15,6	22,4	9,28	
	Junho	19,94	2,39	14,1	24,2	11,99	
	Peso total	Agosto	3,45	0,763	2,21	4,84	22,12
		Setembro	4,447	0,837	2,97	7,16	18,82
		Outubro	4,441	0,792	2,96	6,26	17,83
Novembro		5,205	0,739	3,64	7,05	14,12	
Dezembro		5,32	0,676	3,67	6,5	12,71	
Março		5,08	1,72	1,42	7,29	33,86	
Abril		4,52	1,4	2,6	7	33,33	
Maio		5,07	1,25	2,25	6,72	29,59	
Junho		5,33	1,63	2,76	9,17	30,58	
Peso fresco		Agosto	0,986	0,27	0,49	1,64	27,38
		Setembro	1,368	0,29	0,96	2,32	21,12
		Outubro	1,24	0,271	0,8	1,77	21,86
	Novembro	1,449	0,221	0,97	1,99	15,25	
	Dezembro	1,439	0,291	0,78	2,05	20,22	
	Março	1,51	0,57	0,44	2,4	37,75	
	Abril	1,46	0,53	0,55	2,98	36,3	
	Maio	1,72	0,6	0,7	3,25	34,88	
	Junho	1,62	0,5	0,83	2,49	30,86	

Tabela 1 Estatística descritiva do Comprimento, Altura, Largura, Peso total e Peso fresco da carne.

Os meses de maio e agosto registraram os períodos de maior (24,02mm) e menor (19,78mm) valor médio registrado para a variável de comprimento (Figura 3).

Segundo Barreira & Araújo (2005), a identificação do estágio de desenvolvimento das gônadas foi considerado que: os indivíduos da espécie, *Anomalocardia brasiliana*, de 12,9 a 17,9mm de comprimento estão em processo de diferenciação sexual, ou seja, momento em que os organismos não devem ser extraídos do ambiente. De acordo com Arruda - Soares *et al.* (1982) organismos de 20mm já podem ser considerados maduros sexualmente, ou seja, tamanho mínimo sustentável de captura.

Seguindo esse raciocínio juntamente com as informações coletadas observou-se que a exploração da espécie mostrou-se possível durante quase todos os meses de estudos, períodos seco e chuvoso (por apresentarem médias de comprimento entre 22,53mm e 24,02mm). No entanto, o mês de agosto apresentou

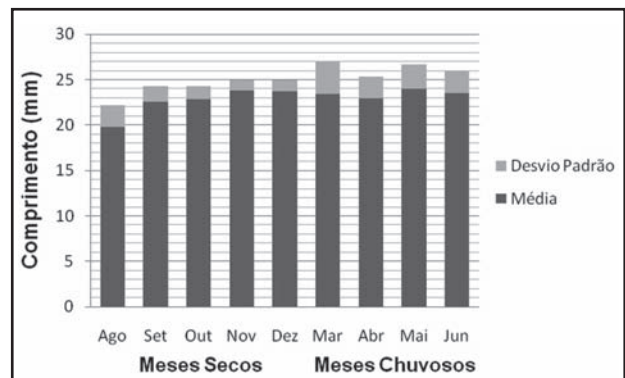


Figura 3 Variação da média aritmética e desvio-padrão do comprimento total (Lt) por coleta.

média de comprimento 19,78mm, mostrando que não é viável para extração da espécie em questão.

Na Figura 4, pode-se observar a distribuição de frequência de indivíduos por intervalos de comprimento, onde a maioria dos indivíduos amostrados entre 20,0 mm a 25,0 mm são referentes aos meses seco, em que o mês de novembro apresentou maior número de indivíduos no intervalo de comprimento de 24,0 mm a 24,9 mm.

Enquanto que na Figura 5, referente ao período chuvoso, mostra a maioria dos indivíduos

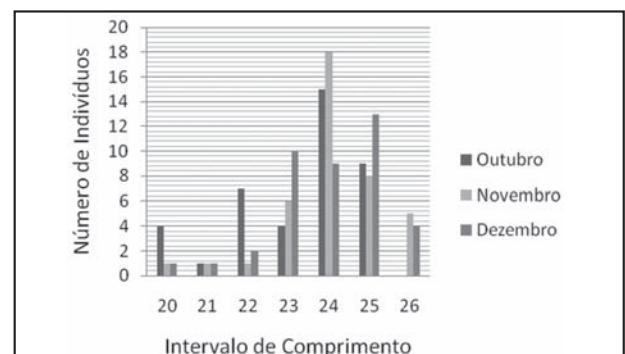


Figura 4 Distribuição de frequência do comprimento total dos indivíduos de *Anomalocardia brasiliana* no período seco.

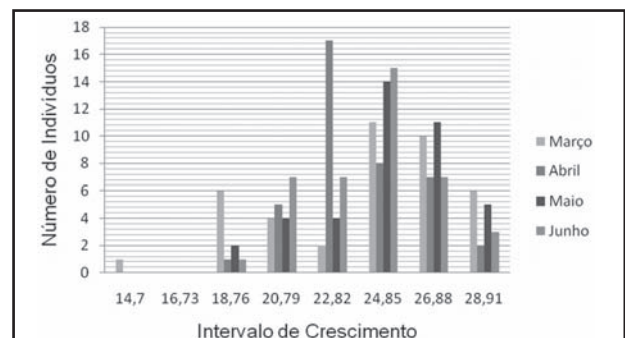


Figura 5 Distribuição de frequência do comprimento total dos indivíduos de *Anomalocardia brasiliana* no período chuvoso.

entre 22,82 mm a 26,88 mm, onde o mês de abril apresentou maior número de indivíduos no intervalo de comprimento de 22,82 mm a 24,84 mm.

### 3.2 Largura (Lg)

A largura dos indivíduos coletados apresentou valor mínimo de 11,2mm (agosto) e valor máximo de 24,2mm (junho), apresentando uma amplitude total de 13mm (Tabela 1). As maiores médias do período seco, agosto a dezembro, foram nos meses de dezembro e novembro, 19,97 e 19,77mm, enquanto a menor média encontrada, mês de agosto, foi de 16,01mm. As maiores médias do período chuvoso, março a junho, foram nos meses de maio e junho, 19,73 e 19,94mm, respectivamente, sendo que a menor média foi no mês de março, 19,33mm. A média total encontrada foi de 18,76mm.

### 3.3 Altura (H)

Na análise da medida da altura dos “sarnambis” separados encontrou-se o valor mínimo de 8,0mm no mês de agosto e o valor máximo de 17,5mm no mês junho, apresentando uma amplitude de 9,5mm (Tabela 1). Quanto aos valores médios, relatou-se uma variação de 11,88mm (agosto) a 17,21mm (setembro).

### 3.4 Peso Total (Wt)

O peso total (Wt) dos organismos coletados, que inclui peso da concha e peso fresco da carne, revelou uma média de 4,76g com uma amplitude de 1,88g, com valores mínimos (2,11g) e máximos (9,17g) referentes às coletas dos meses de abril e junho (Tabela 1). O menor valor médio foi encontrado no mês de agosto de 3,45g (Figura 6), simultaneamente com a menor média de comprimento (19,78 mm) do mesmo mês, fato que pode ser explicado segundo Barreira & Araújo (2005), organismos que estão nessa faixa, de comprimento, são caracterizados por estar em período de diferenciação sexual.

Já a distribuição de frequência de indivíduos por intervalos de Peso total (entre outubro e dezembro, ou seja, meses característicos com médias viáveis para a extração dos organismos em questão), figuras 7 e 8, mostra que o maior número de indivíduos concentrou-se no intervalo de 5,96g a 6,95g, seguida da faixa de concentração no intervalo de 4,96 g a 5,95g.

Estudos realizados por SUDAM/UFMA (1983) no estuário do rio Cururuca, da espécie em questão, relataram valores médios do peso total, na região média e superior, de: 4,1g e 2,8g (período

seco), valores que comparados a presente pesquisa são inferiores, fato que pode ser explicado devido à diferença do local de estudo e/ou com o tempo de pesquisa.

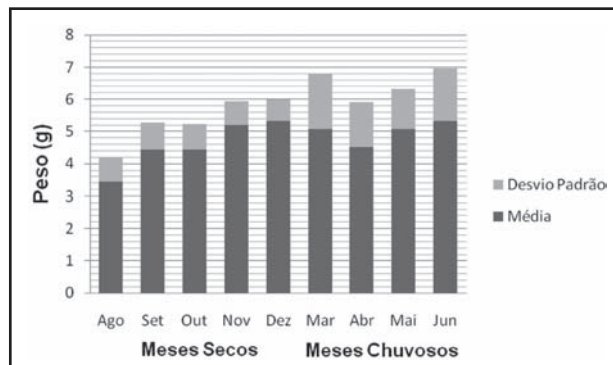


Figura 6 Flutuação da média e do desvio-padrão do Peso Total em cada coleta.

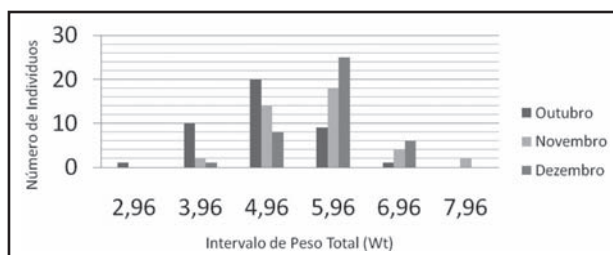


Figura 7 Distribuição de frequência do Peso total (Wt) dos indivíduos coletados no período seco.

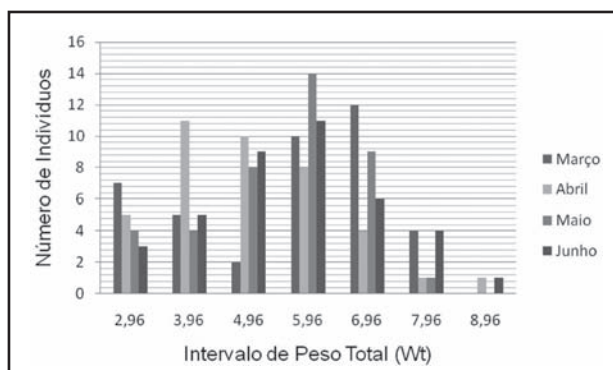


Figura 8 Distribuição de frequência do Peso total (Wt) dos indivíduos coletados no período chuvoso.

### 3.5 Peso da Carne (Wf)

O peso médio durante o período seco foi de 1,01g, sofrendo uma amplitude de 0,46g, com o valor mínimo no mês de agosto (0,49g) e o máximo no mês de setembro (2,32g). No período chuvoso a média foi de 1,58g com amplitude de 0,21g, sendo que o menor valor foi de 0,44g em março e maior o valor em maio, 3,25g (Tabela 1).

Alguns autores como Delfino (2005), dizem que o peso do corpo desses animais está intimamente relacionado com o estágio de desenvolvimento da gônada.

### 3.6 Relação Peso x Comprimento

A relação entre Peso total (Wt) e Comprimento total (Lt) dos indivíduos de *Anomalocardia brasiliana* no município da Raposa foi representada pelas seguintes expressões matemáticas:  $W_t = 1,043 \times L_t^{0,0661}$  (estiagem), e  $W_t = 0,3751 \times L_t^{0,1081}$  (chuvoso). As figuras 9 e 10 mostram a dispersão dos pontos empíricos através da curva exponencial durante os períodos de amostragem da pesquisa.

Peso & Aguiar (1995), afirmam que o valor indicado por "R<sup>2</sup>" (coeficiente de determinação), representa o grau percentual em que as mudanças de uma variável podem ser explicadas de acordo com as mudanças da outra. Neste trabalho o percentual para o período seco foi de 36,59%, apresentando uma correlação positiva fraca entre peso e comprimento, ou seja, os indivíduos mais pesados, não necessariamente, são os maiores ou vice-versa. No entanto, no período chuvoso essa correlação apresentou-se positiva forte, com percentual de 77,98%, mostrando que os indivíduos mais pesados podem ser os maiores.

Le Cren (1951) diz que o valor parâmetro  $\theta$  é retirado da expressão matemática do Peso x Comprimento, onde  $\theta = 3$  indica um crescimento do tipo isométrico (dimensões proporcionais durante o desenvolvimento); Se  $\theta > 3$  indica um crescimento alométrico positivo; e se  $\theta < 3$  o crescimento é do tipo alométrico negativo. Sendo assim, o seguinte trabalho relatou que o crescimento dos "sarnambis" é alométrico negativo, já que os valores em ambos os períodos foram menores que 3, sendo, período seco: 0,0661 e período chuvoso: 0,1081. Tais resultados indicam que durante o período da pesquisa o Peso total (Wt) teve um crescimento maior que o Comprimento total (Lt).

### 3.7 Fator de Condição

O fator de condição apresentou média de 0,3, sendo que o mês de dezembro possui a menor média (0,2690). Através da figura 11 pôde-se notar que esta variável, entre os meses de setembro a dezembro, decaiu, o que segundo Gurgel *et al.* (1997) é explicado pelo fato do organismo ser suscetível a alterações

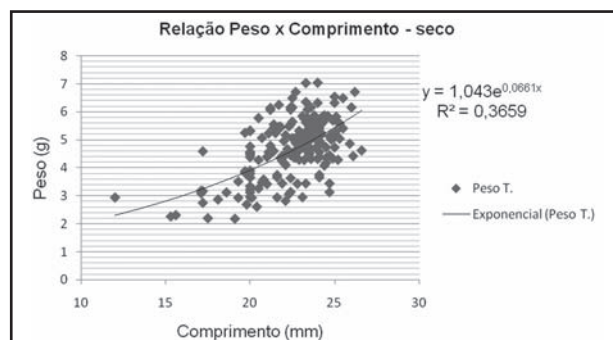


Figura 9 Dispersão dos pontos empíricos da relação Wt x Lt de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) no estuário do rio Paciência – Raposa/MA, durante o período seco.

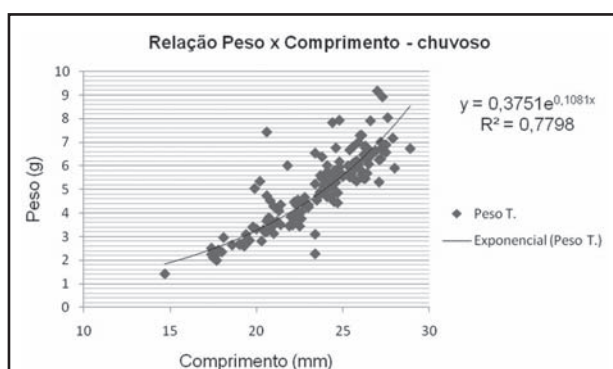


Figura 10 Dispersão dos pontos empíricos da relação Wt x Lt de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) no estuário do rio Paciência – Raposa/MA, durante o período chuvoso.

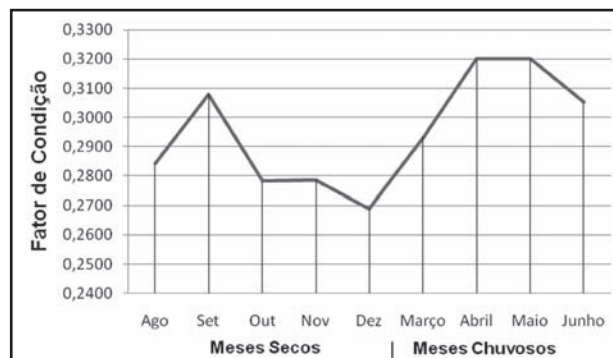


Figura 11 Flutuação da Média do Fator de Condição do "sarnambi" durante o período da pesquisa.

intrínsecas (reserva orgânica, desenvolvimento gonadal e tamanho dos exemplares) e extrínsecas (disponibilidade de alimentos, temperatura, fotoperíodo, entre outros).

Assim, a redução da condição indica períodos de estresses que os organismos sofreram durante seus desenvolvimentos, permitindo também conhecer como os organismos respondem internamente diante das variações ambientais.

### 3.8 Densidade

Nas coletas das amostras de *Anomalocardia brasiliana* foram contados os números de indivíduos em cada quadrado (de área equivalente a 1.600 cm<sup>2</sup>), lançados em um lote natural (de área equivalente a 6.007,5 m<sup>2</sup>), no município da Raposa - MA. Diante dessas informações calculou-se: a quantidade de indivíduos por m<sup>2</sup>, estimando a quantidade de indivíduo no lote total; peso total em toneladas desses indivíduos; e a biomassa dos mesmos (Tabela 2).

Essas informações levantam questões comparativas, como por exemplo: para ser rentável, uma exploração de gado de corte, de cria, recria e engorda, em regime extensivo, precisaria dispor de, aproximadamente, 1.000 ha de pasto e 1.000 cabeças de gado. Em que no Brasil os animais são abatidos, em média, com 3,5 anos para atingir o peso exigido pelos frigoríficos (de 240kg a 330kg), (EMBRAPA/2011). Sendo assim, através de um manejo adequado de *Anomalocardia brasiliana*, a região do estudo poderia atingir um grande potencial alimentício, de produção econômica local. Gerando emprego e renda para as famílias que utilizam da extração dos recursos naturais desse ambiente, juntamente com o desenvolvimento regional, sendo necessária a inclusão de atividades de capacitação e conscientização para a aplicação de boas práticas de uso do recurso e do ecossistema para fins de produção em escala comercial elevada.

### 4 Conclusão

Apesar do extrativismo desordenado, os bancos de *Anomalocardia brasiliana* estão suportando os impactos antrópicos, possibilitando a extração da espécie em quase todos os meses de estudo. Porém novas pesquisas devem ser realizadas continuamente nessa região para obtenção de maiores informações, comparativas e conclusivas,

de variações como a do fator de condição, que foram relacionadas com variáveis internas e externas.

Sendo assim, o estudo da dinâmica da população da espécie em questão possibilita conhecer melhor a biologia da espécie na região, com o intuito de elaborar um plano de manejo sustentável dos estoques naturais de moluscos, ou seja, a criação de um modelo de gestão familiar, que permita inclusão econômica e social das comunidades do estuário do rio Paciência, num contexto de sustentabilidade.

### 5 Agradecimentos

À Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Departamento de Oceanografia e Limnologia, ao curso de Oceanografia e ao laboratório de Maricultura pelo suporte para o desenvolvimento do presente estudo.

### 6 Referências

- Amaral, C.Z.; Rizzo, A.E. & Arruda, E.P. 2005. *Manual de Identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil*. Vol. 1/A. – São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo. 288 p.
- Araújo, R.M. 2001. *Biologia reprodutiva do berbigão - Anomalocardia brasiliana (Mollusca; Bivalvia; Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubá (REMAPI). Estado de Santa Catarina, Florianópolis*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 203p.
- Arruda-Soares H.; Schaeffer-Novelli, Y. & Mandelli-Júnior, J. 1982. "Berbigão" *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso. Estado de São Paulo, Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. *Boletim do Instituto de Pesca*, 9: 21-38.
- Barreira, C.A.R. & Araújo, R.M.L. 2005. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 31(1): 9 – 20.
- Boehs, G. 2000. *Ecologia populacional, reprodução e contribuição em biomassa de Anomalocardia brasiliana*

MES	INDIVÍDUOS POR M <sup>2</sup>	TOTAL DE INDIVÍDUOS NA ÁREA	PESO TOTAL NA ÁREA	BIOMASSA (TONELADAS)
AGOSTO	646	3.881.408	13,39	3,83
SETEMBRO	298	1.792.863	7,97	2,45
OUTUBRO	379	2.276.279	10,11	2,82
NOVEMBRO	353	2.121.398	11,04	3,07
DEZEMBRO	303	1.821.023	9,69	2,62
MARÇO	366	2.199.611	11,70	3,17
ABRIL	268	1.609.822	8,18	2,43
MAIO	388	2.332.600	11,83	4,01
JUNHO	480	2.881.723	14,78	4,61

Área total do banco: 6007,5 m<sup>2</sup>

Tabela 2 Densidade e biomassa de *Anomalocardia brasiliana* no banco estudado.



Dinâmica da População de *Anomalocardia brasiliana*  
(Mollusca, Bivalvia, Veneridae) no Estuário do Rio Paciência, no Município da Raposa, Estado do Maranhão  
Juan Jethro Silva Santos; Abraão Martins Terceiro & Walter Luis Muedas Yauri

- (Gmelin, 1791) (*Bivalvia: Veneridae*) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 210p.
- Delfino, A.C.S. 2005. *Estudos Complementares da Dinâmica de População de Lucina pectinata (Gmelin, 1791), no Ecossistema de Manguezal de Garapua – Cairu – BA*. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2005. Disponível em <<http://www.ondazul.org.br/downloads/arquivo/32.pdf>>. Acessado em 29. Abr. 2011, 65 p.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2011. *500 perguntas e Respostas sobre “Ganado de Corte”*. Brasília: EMBRAPA. Disponível em: <http://www.sct.embrapa.br/500p500r/Produto.asp?CodigoProduto=00064920>>. Acessado em 07. Abr. 2011.
- Fialho, L.C.V. 2002. *Diagnóstico da pesca na praia da Raposa. São Luís*. Monografia do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão. 43p.
- Franco, R.F. 2007. *Análise microbiológica das águas e da carne do sarnambi Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791), coletados no rio Paciência – Raposa – MA*. Monografia (Graduação em Ciências Aquáticas), Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 50 p.
- Gil, G.M.; Trancoso, J.S. & Thomé, J.W. 2007. *Manual para Manejo e Otimização da Exploração Comercial de Moluscos Bivalves*. Espanha, 48 p.
- Gillespie, G.E. & Kronlund, A.R. 1999. *A Manual for Intertidal Clam Surveys*. Canadá. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences, 2270, 144p.
- Gurgel, H.C.B.; Barbieri, G. & Verani, J.R. 1997. Análise do fator de condição de *Metynnis cf. roosevelti* Eigenmann, 1915 (Characidae, Myleinae) da lagoa Redonda, Município de Nísia Floresta, Rio Grande do Norte, Brasil. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 8, Anais. São Carlos, p. 357-376.
- Hiroki, K. 1971. Fisiocologia de invertebrados marinhos resistentes à anoxia. Boletim de Zoologia e Biologia Marinha, 28: 315-341.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2010. *Sinopse do Censo Demográfico 2010*. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas\\_pdf/Maranhao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/Maranhao.pdf)>. Acessado em 07. Abr. 2011.
- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad and conditions in the perch *Perca fluviatilis*. *Journal Animal Ecology*, Heslington, 20(2): 201.
- Miranda, L.B.; Castro, B.M. & Kjerfve, B. 2002. *Princípios de Oceanografia Física de Estuário*. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, Vol. 1, 424p.
- Nishida, A.K. 2000. *Catadores de moluscos do litoral Paraibano: estratégias de subsistência e formas de percepção da natureza*. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos. 143 p.
- Peso-Aguiar, M.C. 1995. *Macoma contracta (Bruguière, 1792) (BIVALVIA - TELLINIDAE) como biomonitor da presença crônica de petróleo na Baía de Todos os Santos (BA)*. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal de São Carlos, UFCar, São Carlos. 160p.
- Prost, M.T.C. & Loubry, D. 2000. Estrutura de espécies de manguezais e processos geomorfológicos: interesse da abordagem integrada. In: WORKSHOP ECOLAB, 5, *Proceedings* Macapá, Amapá, Brazil, p. 147-151.
- Read, K.R.H. 1964. Ecology and environmental physiology of some Puerto Rican bivalve molluscos and a comparison with boreal forms. *Caribbean. Journal of Science*, Mayaguez, 4: 459-465.
- Rios, E.C. 1994. *Seashells of Brazil*. Rio Grande, Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, 2ª Edição, 492p.
- Schaeffer-Novelli, Y. 1976. *Alguns aspectos ecológicos e análise da população de Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) Mollusca-Bivalvia, na praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. 119 p.
- SUDAM/UFMA. 1983. *Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do rio Cururuca – MA*. Belém. 141p.