

## Efeito do período chuvoso na extração do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791)

Isabela B. de Oliveira<sup>1</sup>, Sérgio R. da Silva Neto<sup>2</sup>, José V. M. Lima Filho<sup>2</sup>,  
Silvio R. M. Peixoto<sup>2</sup> & Alfredo O. Gálvez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Sergipe, Campus Estância, Praça Jackson de Figueiredo, 49, Centro, CEP 49200-000, Estância-SE, Brasil. E-mail: isabelabacalhau@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife-PE, Brasil. E-mail: srsnmt@hotmail.com; jvitor@db.ufrpe.br; silvio.peixoto@gmail.com; alfredo\_oliv@yahoo.com

### RESUMO

O molusco *Anomalocardia brasiliiana* é sensível a variações ambientais, com alta mortalidade devido às chuvas. Em Pernambuco, dentre as espécies de maior produção de pescado, o marisco é o que mais se destaca, com grande importância econômica. Objetivou-se com o estudo avaliar a população remanescente de *A. brasiliiana* da praia de Mangue Seco, durante o período chuvoso e na época de seca, após a captura pelos pescadores e em três momentos de amostragens. Na avaliação dos dados foram considerados três fatores: Período, Tipo de extração e Momento da amostragem. As variáveis analisadas foram comprimento total e número total de animais amostrados. O estudo foi realizado no mês de agosto de 2009, após o período chuvoso, e no mês de janeiro de 2010, época de seca na região nordeste do Brasil. A quantidade de animais capturados com tamanho recomendado para pesca (> 20 mm) foi superior a 80% no mês de agosto e inferior a 20 % em janeiro. Não foi observada diferença significativa entre os tamanhos dos animais coletados. O período chuvoso na região nordeste do Brasil exerce influência na população de *A. brasiliiana*, provocando redução no número de mariscos, contudo, é nesta época do ano que há maior frequência de indivíduos adultos.

**Palavras-chave:** captura, marisco, métodos de pesca, pescadores

## *Effect of the rainy season on the extraction of bivalve mollusc Anomalocardia brasiliiana (Gmelin, 1791)*

### ABSTRACT

The mollusc *Anomalocardia brasiliiana* is sensitive to environmental variations with high mortality due to rains. In the state of Pernambuco, among the species of larger fisheries production, this clam has great economic importance. The study aimed to evaluate the remaining population of *A. brasiliiana* of beach Mangue Seco, during the rainy and dry season, after the capture by fishermen and three moments of sampling. In evaluation of data three factors were considered: period; type of extraction and moment of sampling. Response variables analysed were total length and total number of animals sampled. The study was conducted in August 2009, after the rainy season, and in January 2010, the dry season in northeastern Brazil. The amount of captured animals with recommended size for fishing (> 20 mm) was above 80% in August, and below 20% in January. There was no significant difference between the sizes of the animals collected. The rainy season in northeastern Brazil influences the population of *A. brasiliiana*, causing reduction in the number of clams, however, at this time of year there is a higher frequency of adults.

**Key words:** capture, clam, fishing method, fishermen

## Introdução

O molusco bivalve *Anomalocardia brasiliana* é conhecido popularmente na região sudeste e sul do Brasil como berbigão, papafumo, sarnambi ou vôngoli. Na região nordeste, é chamado de marisco-pedra e maçunim. Pertence à família Veneridae que apresenta várias espécies de interesse comercial. Vive em profundidades de 0,5 a 1,5 m, superficialmente, escavado na areia próximo ao manguezal. É sensível a variações ambientais, com alta mortalidade devido às chuvas, que causam grandes flutuações no tamanho e na distribuição das populações (Monti et al., 1991; Mouêza et al., 1999).

No ano de 2009, foram registradas chuvas atípicas na região nordeste do Brasil, no período de fevereiro a maio, relacionadas ao fenômeno La Niña (Belém et al., 2013). No Rio Grande do Norte, em dois anos de estudos verificou-se que a população de *A. brasiliana* da região estuarina do rio Apodi/Mossoró, apresentou uma queda na densidade populacional após essas chuvas atípicas (Rodrigues, 2009; Belém et al., 2013). Posterior a esse fenômeno, foi constatada que *A. brasiliana* apresenta uma reduzida resiliência (Belém et al., 2013). Além dos fenômenos climáticos, a pesca intensiva causa alterações nos estoques costeiros.

A crescente demanda por frutos do mar e a facilidade com que os estoques costeiros podem ser capturados (Dame et al., 2002) resultou em uma super exploração e colapso de algumas unidades de pesca dos ecossistemas costeiros (Mora et al., 2009; FAO, 2010). Exemplos de estoques pesqueiros que entraram em colapso são vários. Ao longo da costa oeste dos Estados Unidos, a superexploração do estoque da ostra, *Ostrea lurida* (Carpenter, 1864), deixou populações remanescentes na maioria das áreas onde foram abundantes (Baker, 1995; Kirby, 2004; Beck et al., 2009; Polson & Zacherl, 2009; White et al., 2009). Na região sudeste e sul do Brasil, após 23 anos de exploração, a vieira *Euvola ziczac* (Linnaeus, 1758) teve seu estoque reduzido em 90% nas áreas onde a captura era superior a 5 kg h<sup>-1</sup> e 98% em áreas com captura superior a 20 kg h<sup>-1</sup> (Pezzuto & Borzone, 2004).

Na costa brasileira, a pesca de *A. brasiliana* é amplamente difundida e intensa, com grande importância econômica para grupos de famílias de pescadores artesanais. Em Pernambuco, dentre as principais espécies de maior produção de pescado, o marisco é o que mais se destaca, com uma produção de 2.479,2 t responsável por 20% da produção total de moluscos e o principal recurso pesqueiro entre os bivalves, sendo a principal fonte de renda para as marisqueiras, e teve sua exploração quase que dobrada entre os anos de 2003 a 2005 (Pezzuto & Echternacht, 1999; CEPENE, 2008).

O aumento na captura da *A. brasiliana* fez com que em muitos locais do litoral norte do estado de Pernambuco este bivalve não seja mais encontrado facilmente, e segundo relatos das marisqueiras da região, o marisco encontrado atualmente está cada vez menor, mesmo nas áreas de grandes concentrações como no litoral norte do Estado (El-Deir, 2009).

Em virtude da intensa exploração, estudos sobre a biologia de bivalves marinhos são importantes para o estabelecimento de programas de manejo, visando a favorecer a manutenção de estoques naturais e, assim, contribuir para o desenvolvimento

de atividades extrativistas e de maricultura (Moreira, 2007). Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar a população remanescente de *A. brasiliana* da praia de Mangue Seco, durante o período chuvoso e na época de seca, após a captura pelos pescadores e em três momentos de amostragens.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado na praia de Mangue Seco (07° 49' 44,19"S e 035° 50' 03,06"O), município de Igarassu, a 30 km da capital e pertencente à Região Metropolitana do Recife (RMR), litoral norte do estado de Pernambuco - Brasil (Figura 1). A praia possui aproximadamente dois quilômetros, com águas rasas, pequenas ondas e uma variação de maré na baixa mar acima dos 500 m.

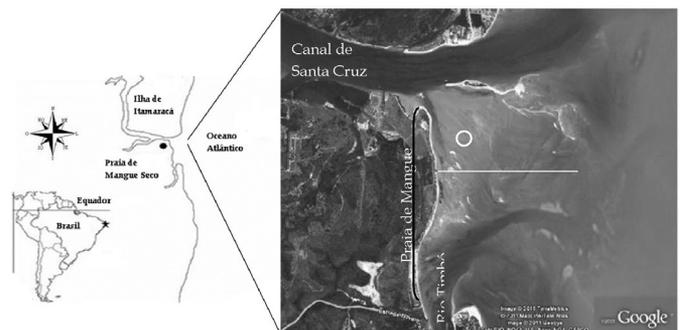


Figura 1. Mapa com localização e imagem de satélite da área de estudo na praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco

O desenho experimental, do tipo fatorial, considerou três fatores: Período, Tipo de extração e Momento da amostragem. Para o primeiro fator se analisou o período da chuva (agosto de 2009) e o período da seca (janeiro 2010). O segundo fator avaliou a extração manual (T1), a extração com o apetrecho de pesca chamado rede ou puçá (T2) e o controle sem extração (T3). Já o terceiro fator ponderou a amostragem antes da extração (T0), amostragem uma hora após a extração (1h) e amostragem 24 horas após a extração (24h).

As unidades experimentais foram representadas por três áreas delimitadas, possuindo 18,75 m<sup>2</sup>. Em cada unidade experimental, retiraram-se aleatoriamente nove amostragens da população remanescente, utilizando para este fim um coletor cilíndrico de 25 cm de diâmetro, o qual foi enterrado até 10 cm de profundidade (0,049 m<sup>2</sup>).

O modelo fatorial proposto foi de 2 (períodos) x 3 (tipos de extração) x 3 (momentos da amostragem) x 9 (amostragens, caracterizando as repetições), perfazendo um total de 162 amostras realizadas.

Devido à rotina diária de trabalho dos pescadores na área de estudo, dificultando manter a área isolada da pesca, o estudo foi realizado em apenas um dia. O tempo de captura realizado pelos pescadores foi de aproximadamente 10 min, sendo solicitado que realizassem a captura, na área de estudo, da mesma maneira que fazem rotineiramente. Os mesmos pescadores fizeram a extração nos dois períodos do estudo (agosto e janeiro), diminuindo, desta forma os erros de amostragem em cada tipo de extração.

Durante as amostragens, foram aferidas as variáveis temperatura e salinidade, utilizando para isso, um equipamento multiparâmetro. Posteriormente, todos os mariscos foram transportados para o laboratório, onde foram mensurados, com auxílio de um paquímetro digital de precisão 0,01 mm, em comprimento (medida entre as extremidades ântero-posterior da concha), e classificados como: sementes ( $\leq 15$  mm), juvenil (de 16 a 20 mm) e adulto ( $>20$  mm), conforme classificação desenvolvida por Arruda-Soares et al. (1982).

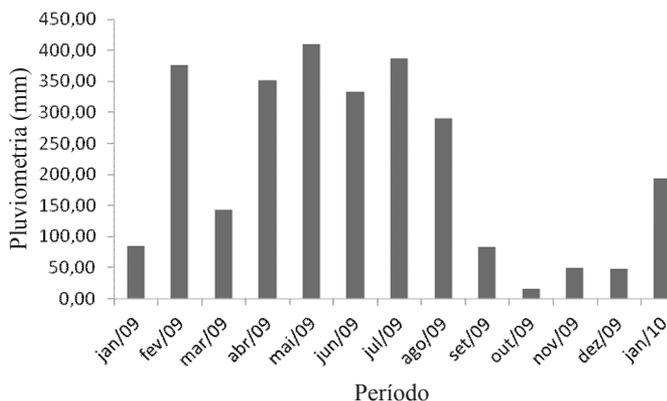
As variáveis respostas analisadas foram comprimento total da concha e número total de animais amostrados. Para as análises estatísticas, os dados foram transformados utilizando fórmula matemática ( $=\text{RndNormal}(x)$ ) e confirmada a homogeneidade de variância pelo teste de Levene, por meio do software STATISTICA 7.0 (Hair et al, 2005). Posteriormente, foi aplicada a análise de variância (ANOVA) do tipo fatorial, seguida pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK), no caso de haver diferença significativa.

## Resultados

As variáveis ambientais aferidas durante o estudo foram temperatura da água e salinidade. Para o período chuvoso, a temperatura média registrada foi de  $27,73 \pm 0,40$  °C e a salinidade,  $30,33 \pm 0,76$ , havendo uma elevação nas variáveis no período seco, com temperatura média de  $29,33 \pm 0,29$  °C e a salinidade,  $38,73 \pm 1,12$ . A elevação na salinidade para o período seco é atribuído ao reduzido volume de precipitação nos meses de setembro a dezembro de 2009 (Figura 2).

A quantidade de animais amostrados durante o estudo no mês de agosto foi de 458 mariscos. Desse total, 112, 169 e 177 corresponderam, respectivamente, aos tipos de extração T1, T2 e T3. Para o mês de janeiro, a quantidade de animais amostrados foi de 904 mariscos, dos quais 319 corresponderam à extração T1, 241 a extração T2 e 344 ao controle T3.

A análise de variância fatorial determinou a existência de diferença significativa apenas para o fator período (Tabela 1 e 2). Com relação ao comprimento dos animais amostrados, não foi verificada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) pela ANOVA fatorial. Para as interações, período *versus* tipo de extração, período *versus* momento da amostragem e tipo de



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET; Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP

**Figura 2.** Precipitação média (mm) na Região Metropolitana do Recife, de janeiro de 2009 a janeiro de 2010

extração *versus* momento, não foram verificadas diferenças significativas (Tabela 1). Entretanto com a aplicação da análise de contraste, seguida pelo teste SNK, foi possível determinar diferenças significativas para o número de mariscos amostrados nas combinações período pelo tipo de extração e período pelo momento (Tabela 3).

**Tabela 1.** Efeito individual e da interação dos fatores: Períodos (Seco e Chuvoso), Tipos de extração (T1, T2 e T3) e Momentos (T0, 1h e 24h) na população de mariscos amostrados na praia de Mangue Seco

Efeito	SS	Grau de liberdade	MS	F	p
Fatores					
Período (P)	46,462	1	46,462	47,252	0,000001*
Tipo de extração (T)	5,947	2	2,974	3,024	0,051699
Momento (M)	3,950	2	1,975	2,009	0,137914
Interações					
P*T	5,915	2	2,957	3,008	0,052526
P*M	3,199	2	1,600	1,627	0,200130
T*M	4,945	4	1,236	1,257	0,289640
Interações					
P*T*M	3,586	4	0,896	0,912	0,458928
Erro	141,592	144	0,983		

SS = Soma de quadrados; MS = Quadrado Médio; F = Teste de Fisher; p = nível de significância \*denota diferença significativa

Ao analisar cada fator separadamente, pôde-se confirmar o efeito da estação chuvosa sobre a quantidade de mariscos presentes na população da *A. brasiliiana* na região estudada.

Entre os períodos, foi verificada diferença significativa no número médio de animais coletados por amostragem, com maior quantidade no período seco ( $11,16 \pm 0,63$ ) do que no período chuvoso ( $5,63 \pm 0,55$ ) (Tabela 2). Por outro lado, o tamanho médio dos animais coletados no período chuvoso ( $22,75 \pm 0,17$  mm) foi superior ao encontrado no período seco ( $15,47 \pm 0,15$  mm), sem diferença significativa. Em adição, não foi verificada diferença significativa na quantidade e no comprimento dos mariscos coletados em relação aos tipos de extração avaliados, bem como para os momentos das amostragens (Tabela 2).

Ao analisar as interações, verificou-se que elas não apresentaram diferenças estatísticas significativas. No entanto, por meio da análise de contraste, pode-se destacar que nas interações período *versus* tipo de extração e período *versus*

**Tabela 2.** Médias ( $\pm$  EP) da população (mariscos/amostragem) e do comprimento (mm) de mariscos para cada período (S = período seco e C = período chuvoso), tipo de extração (T1, T2 e T3), e em diferentes momentos (T0, 1h, 24h)

	NA	Mariscos/ Amostragem	NT	Comprimento (mm)
Período				
C	81	$5,63 \pm 0,55^b$	459	$22,75 \pm 0,17^a$
S	81	$11,16 \pm 0,63^a$	904	$15,47 \pm 0,15^a$
Tipo de extração				
T1	54	$7,98 \pm 0,86^{a*}$	431	$16,12 \pm 0,25^a$
T2	54	$7,59 \pm 0,69^a$	410	$19,28 \pm 0,27^a$
T3	54	$9,61 \pm 0,86^a$	522	$18,35 \pm 0,24^a$
Momento				
T0	54	$9,02 \pm 0,85^a$	487	$17,67 \pm 0,25^a$
1 h	54	$7,11 \pm 0,71^a$	385	$18,30 \pm 0,26^a$
24 h	54	$9,09 \pm 0,85^a$	491	$17,88 \pm 0,26^a$

NA = Número de Amostragens e NT = Número Total de Animais Amostrados

\*Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ )

momento, foi possível identificar diferença significativa no número de mariscos amostrados (Tabela 3). Pode-se observar o efeito dos períodos na quantidade de mariscos, sendo em maior número nas combinações do período seco, com  $11,81 \pm 1,15$  (S\*T1) e  $12,74 \pm 1,08$  (S\*T3), diferindo significativamente dos dados obtidos para o período chuvoso. Esse mesmo padrão foi observado quanto ao momento da coleta *versus* o período em número por amostragem (Tabela 3).

Ao analisarmos o tamanho dos animais amostrados, podemos observar uma relação do comprimento com o período chuvoso, estando os animais para este período com comprimento médio acima de 20 mm (Tabela 3). As combinações do período chuvoso apresentaram comprimento médio de  $20,44 \pm 0,51$  (C\*T1),  $23,70 \pm 0,21$  (C\*T2) e  $23,29 \pm 0,16$  (C\*T3) superiores às combinações do período seco (S\*T1, S\*T2 e S\*T3), sem apresentar diferença significativa.

Da mesma forma, na interação do momento da amostragem *versus* o período, verificaram-se valores mais elevados no comprimento médio dos mariscos amostrados para as combinações do período chuvoso em comparação ao período seco (Tabela 3).

**Tabela 3.** Comparação das médias ( $\pm$  EP) do número e comprimento do marisco *Anomalocardia brasiliana* amostrado na praia de Mangue Seco, pela interação dos fatores: Período Seco (S) e Chuvoso (C), Tipos de extração (T1, T2 e T3) e Momentos da amostragem (T0, 1h e 24h)

	NA	Mariscos/ Amostragem	NT	Comprimento (mm)
Período* Tipo de extração				
C*T1	27	$4,15 \pm 0,76^c$	112	$20,44 \pm 0,51^a$
C*T2	27	$6,26 \pm 0,98^{bc}$	169	$23,70 \pm 0,21^a$
C*T3	27	$6,48 \pm 1,05^b$	178	$23,29 \pm 0,16^a$
S*T1	27	$11,81 \pm 1,15^a$	319	$14,59 \pm 0,23^b$
S*T2	27	$8,93 \pm 0,91^{ab}$	241	$16,19 \pm 0,29^{ab}$
S*T3	27	$12,74 \pm 1,08^a$	344	$15,79 \pm 0,26^{ab}$
Momento*Período				
C*T0	27	$5,26 \pm 0,88^c$	142	$22,92 \pm 0,32^a$
C*1h	27	$4,77 \pm 0,70^c$	130	$22,35 \pm 0,36^a$
C*24h	27	$6,79 \pm 1,17^{bc}$	187	$22,89 \pm 0,23^a$
S*T0	27	$12,78 \pm 1,04^a$	345	$15,51 \pm 0,25^{ab}$
S*1h	27	$9,44 \pm 1,07^{ab}$	255	$16,24 \pm 0,26^{ab}$
S*24h	27	$11,26 \pm 1,08^a$	304	$14,79 \pm 0,27^b$

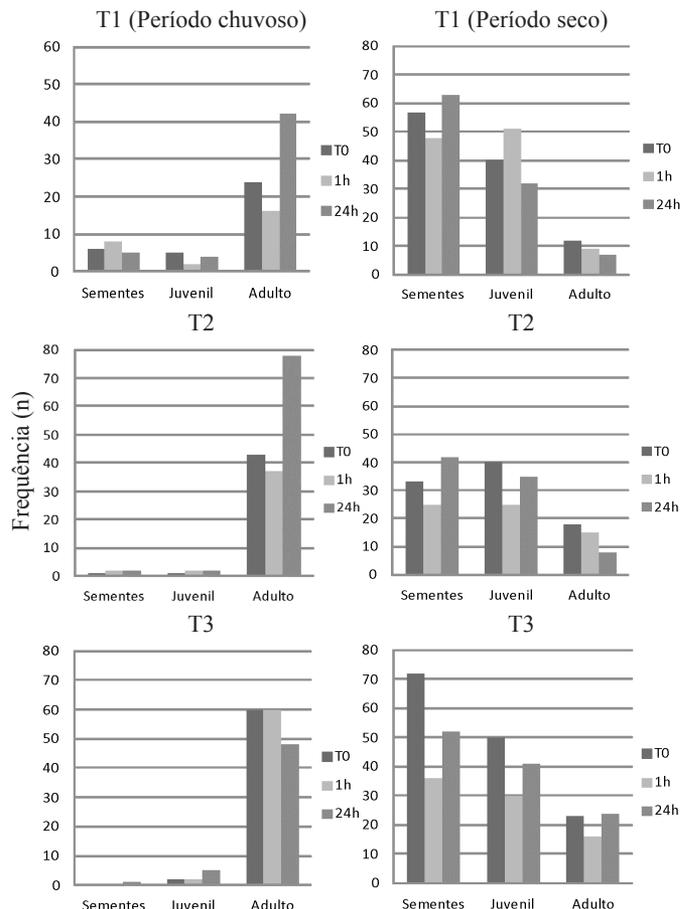
NA = Número de Amostragens e NT = Número Total de Animais Amostrados

\*Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente por meio do teste de Student Newman-Keuls ( $P < 0,05$ )

Do total de animais amostrados no mês de agosto ( $n = 112$ ), 82 apresentaram tamanho superior a 20 mm, representando, aproximadamente, 82% de mariscos coletados. Para os fatores T2 e T3, no mesmo período, 158 ( $n = 168$ ) e 167 ( $n = 178$ ) animais apresentaram comprimento superior a 20 mm, representando aproximadamente 94% dos mariscos coletados (Figura 3). No mês de janeiro, o número de mariscos amostrados com tamanho superior a 20 mm, em relação ao total, para os fatores T1, T2 e T3 foi de 28 ( $n = 319$ ), 41 ( $n = 241$ ) e 63 ( $n = 344$ ), representando, aproximadamente, 9%, 17% e 18%, respectivamente, tendo uma redução acentuada na quantidade de animais adultos quando comparados às amostragens do período chuvoso.

## Discussão

As chuvas registradas para os meses que antecederam agosto de 2009 chegaram a ocasionar uma diminuição na salinidade



**Figura 3.** Frequência relativa de tamanho (mm) observada para os mariscos amostrados na Praia de Mangue Seco, durante o mês de agosto de 2009 (período chuvoso) e janeiro de 2010 (período seco). T0 - amostras retiradas antes da extração; 1h - amostras retiradas uma hora após a extração; 24h - amostras retiradas 24 horas após a extração

e temperatura durante o estudo, o que pôde ter influenciado no número reduzido de sementes e juvenis de *A. brasiliana* coletados. Outros estudos mostram que há uma diminuição na densidade de *A. brasiliana* quando há um aumento no volume pluviométrico, interferindo na salinidade (Mouëza et al., 1999; Monti et al., 1991; Barreira & Araújo, 2005; Boehs et al., 2008).

Segundo Boehs et al. (2008), mecanismos fisiológicos e comportamentais provavelmente auxiliam *A. brasiliana* na redução de estresses ambientais possíveis de ocorrerem, tanto durante as baixamares (resultantes de choque térmico e/ou dessecação) quanto nas preamares (em função de choque osmótico).

O efeito do fenômeno climático La Niña, o qual provocou um elevado índice pluviométrico na região nordeste do Brasil em 2009, também foi analisado como um fator a interferir na população do bivalve *A. brasiliana* em praias do Rio Grande do Norte (Belém et al., 2013). Esses mesmos autores concluíram que a *A. brasiliana* apresenta reduzida resiliência, uma vez que esse animal não conseguiu retornar à densidade anterior ao fenômeno. Essas chuvas atípicas foram consideradas como agente perturbador na estrutura da densidade populacional desse bivalve.

Outro fator que pode ter influenciado na menor quantidade de mariscos coletados no mês de agosto de 2009 está relacionado com a atividade de pesca. Oliveira et al. (2011) observaram que

no mês de agosto, fim do período chuvoso, há maior demanda regional pelos mariscos extraídos na praia de Mangue Seco, levando a um aumento nos esforços de pesca. Rodil et al. (2008) concluíram que, em uma praia estuarina na Espanha, os bivalves foram escassos em abril, devido, provavelmente, à atividade de mariscagem exercida nos meses anteriores.

O valor da densidade pode também ser reduzido pela auto-limitação natural que é imposta, principalmente, pelas classes de indivíduos adultos, que, estando presentes em altas densidades, causariam diminuição de espaço e de alimento para os animais pequenos (Pezzuto & Echternacht, 1999). Esse comportamento foi observado na área estudada durante o período chuvoso, onde há uma redução na população de mariscos, sendo mais frequente a coleta de indivíduos adultos (> 20 mm).

Na praia de Mangue Seco, o uso do puçá exige maior esforço, sendo normalmente utilizado pelos homens, o que lhes rende uma maior quantidade de mariscos extraídos. Silva-Cavalcanti & Costa (2009), que estudaram a praia de Mangue Seco, relataram que as mulheres (extração manual) vão com mais frequência do que os homens (extração com puçá) realizar a pesca de marisco, porém o nível de extração das mulheres é, em média, 15,0 kg dia<sup>-1</sup>, no verão, e 10,0 kg dia<sup>-1</sup>, no inverno; os homens, 17,5 kg dia<sup>-1</sup>, no verão e 13,0 kg dia<sup>-1</sup>, no inverno. Com base nesses dados, era esperado, no presente estudo, que a quantidade de mariscos coletados, após a extração, fosse diferente entre as áreas de extração. Contudo não foi observada diferença significativa entre a extração manual e o puçá, bem como na área controle.

A abundância de juvenis de *A. brasiliana* durante o período seco pode estar relacionada com a intensa extração exercida pelos pescadores nos bancos dessa espécie nos meses anteriores ou por um período reprodutivo. Segundo Barreira & Araújo (2005), em estudos realizados no Ceará, *A. brasiliana* possui dois picos de desova, um na primavera e outro no outono, fato que pode influenciar na variação do tamanho e na quantidade dos animais encontrados. Contudo Lavander et al. (2011) concluíram que, para a região, essa espécie apresenta ciclo reprodutivo contínuo, sendo que, nos meses de setembro a janeiro (período seco), as gônadas estão mais cheias, o que relacionou a um sincronismo reprodutivo com o período de chuvas.

Silva-Cavalcanti & Costa (2009) realizaram 165 entrevistas com os pescadores da Praia de Mangue Seco e verificaram que a extração diária de mariscos foi apontada (63,4%) como responsável pela redução no comprimento da concha, sendo tradicionalmente recolhidas entre 10 e 31 mm. Neste estudo, em um curto espaço de tempo (24h), para a mesma época do ano, não houve diferença no tamanho dos animais coletados.

Rodrigues (2009), avaliando a população de *A. brasiliana* da praia de Barra no Rio Grande do Norte, constatou que os animais adultos, com comprimento entre 23 a 28 mm, predominaram nos meses de setembro e outubro/07. Segundo o mesmo autor, no período que compreendeu outubro/07 a março/08, foi constatada a maior entrada de indivíduos jovens na população e, nos meses de janeiro a maio/08, houve uma abundância maior de indivíduos com tamanho de 4 a 12 mm de comprimento, corroborando o observado neste estudo, onde o mês de janeiro/2010 mostrou maior abundância de sementes e juvenis.

Não foi possível comprovar uma redução na densidade do estoque de *A. brasiliana* num curto espaço de tempo, 24 horas, em que a quantidade de mariscos recolhidos do local foi a mesma do início do estudo. Esse resultado é corroborado por Silva-Cavalcanti & Costa (2009), que relatam que o esgotamento das populações de *A. brasiliana* na praia de Mangue Seco não pode ser previsto, devido ao deslocamento da população para outra região adjacente.

A gestão dos recursos bem sucedidos envolve organização social, o envolvimento dos pescadores, comerciantes e comunidade que utilizam do recurso pesqueiro, de modo a gerenciar as áreas com maior esforço de pesca ou até mesmo um ordenamento diário dos locais de pesca. Rodrigues et al. (2010) concluíram, em sua revisão sobre a biologia e ecologia da *A. brasiliana*, que é de grande relevância o levantamento das principais áreas de ocorrência do marisco, no intuito de estudar suas interações ecológicas com outras espécies, avaliar o seu potencial de exploração e identificar sua importância socioeconômica para as comunidades locais.

Dessa forma os resultados obtidos neste estudo poderão servir como auxílio na administração da pescaria do marisco pedra *A. brasiliana* na praia de Mangue Seco a fim de conciliar o maior esforço de pesca para o período chuvoso, época onde há uma maior abundância dessa espécie com tamanho recomendado para pesca. Também se recomenda reduzir o esforço de pesca durante o período seco, época em que há maior abundância de sementes e juvenis, de modo a garantir a sustentabilidade desse estoque.

## Conclusão

O período chuvoso na região nordeste do Brasil exerce influência na população de *A. brasiliana*, provocando redução no número de mariscos, contudo, é nesta época do ano que há maior frequência de indivíduos adultos. O tipo de extração avaliado e o momento da extração não influenciaram na população de mariscos, visto que o estoque de *A. brasiliana* da praia de Mangue Seco ainda é bem denso.

## Agradecimentos

Ao projeto Gente da Maré, pelo intercâmbio ao “Centre Shellfish Research”, no Canadá. Aos pesquisadores Dr. Stephen Cross, Dr. Joaquim Carosfeld, Dr<sup>a</sup>. Helen Gurney-Smith e Dr<sup>a</sup>. Roberta Soares pelas contribuições neste trabalho. Ao professor Me. Thiago Trindade Matias, pela correção gramatical. E ao CNPq pelo financiamento da pesquisa inserida no projeto aprovado pelo edital MCT/CNPq - n<sup>o</sup>. 14/2009 - Universal.

## Literatura Citada

Arruda-Soares, H.; Schaeffer-Novelli, Y.; Mandelli, J. R. J. “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, v.9, único, p.21-38, 1982. <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/sumario\_9\_21-38.pdf>. 21 Jun. 2013.

- Baker, P. Review of ecology and fishery of the Olympia oyster, *Ostrea lurida*, with annotated bibliography. Journal Shellfish Research, v.14, n.2, p.501-518, 1995. <<http://www.biodiversitylibrary.org/pdf3/007292600028580.pdf>>. 21 Jun. 2013.
- Barreira, C. A. R.; Araújo, M. L. R. Ciclo Reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalve, Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Ceará, Brasil. Boletim Instituto de Pesca, v.31, n.1, p.9-20, 2005. <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftpescsa/Barreira31\\_1.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftpescsa/Barreira31_1.pdf)>. 21 Jun. 2013.
- Beck, M. B.; Brumbaugh, R. D.; Airoidi, L.; Carranza, A.; Coen, L. D.; Crawford, C.; Defeo, O.; Edgar, G. J.; Hancock, B.; Kay, M.; Luckenbach, M. W.; Toropova, C. L.; Zhang, G. Shellfish reefs at risk: a global analysis of problems and solutions. Arlington: The Nature Conservancy, 2009. 52p. <<http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/Shellfish%20Reefs%20at%20Risk-single%20pages.pdf>>. 21 Jun. 2013.
- Belém, T. P.; Moura, R. S. T.; Henry-Silva, G. G. Distribuição e densidade do bivalve *Anomalocardia brasiliana* em praias do Rio Grande do Norte durante um período de pluviosidade atípica. Biotemas, v.26, n.1, p.109-122, 2013. <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n1p109>>.
- Boehs, G.; Absher, T. M.; Cruz-Kaled, A. C. Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. Boletim Instituto de Pesca, v.34, n.2, p.259-270, 2008. <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftpescsa/34\\_2\\_259-270.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftpescsa/34_2_259-270.pdf)>. 21 Jun 2013.
- Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2006. Tamandaré: CEPENE, 2008. 385p.
- Dame, R.; Bushek, D.; Allen, D.; Lewitus, A.; Edwards, D.; Koepfler, E.; Gregory, L. Ecosystem response to bivalve density reduction: management implications. Aquatic Ecology, v.36, n.1, p.51-65, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1023/A:1013354807515>>.
- El-Deir, S.; Neumann-Leitão, S.; Melo, P. A. M. C. Distribution pattern of *Anomalocardia brasiliana* Gmelin, 1971 (mollusca, bivalvia) in a tropical coastal ecosystem. Tropical Oceanography, v.37, n.1-2, p.1-12, 2009. <[http://www.revista.ufpe.br/tropicaloceanography/artigos\\_completos\\_resumos\\_t\\_d/37\\_2009\\_2\\_eldeir.pdf](http://www.revista.ufpe.br/tropicaloceanography/artigos_completos_resumos_t_d/37_2009_2_eldeir.pdf)>. 23 Jun. 2013.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations - FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome: Fisheries and Aquaculture Department. Rome, FAO. 2010. 197p.
- Hair Jr., J. F.; Anderson, R. E.; Tatham, R. L.; Black, W. C. Análise multivariada de dados. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p.
- Kirby, M. X. Fishing down the coast: historical expansion and collapse of oyster fisheries along continental margins. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v.101, n.35, p.13096-13099, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0405150101>>.
- Lavander, H. D.; Cardoso Junior, L. O.; Oliveira, R. L.; Silva Neto, S. R.; Gálvez, A. O.; Peixoto, S. R. M. Biologia reprodutiva da *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) no litoral norte de Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.2, p.344-350, 2011. <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v6i2a1139>>.
- Monti, D.; Frenkiel, L.; Moueza, M. Demography and growth of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Bivalvia: Veneridae) in a Mangrove, in Guadalupe (French West Indies). Journal of Molluscs Studies, v.57, n.2, p.249-257, 1991. <<http://dx.doi.org/10.1093/mollus/57.2.249>>.
- Mora, C.; Myers, R. A.; Coll, M.; Libralato, S.; Pitcher, T. J.; Sumaila, R. U.; Zeller, D.; Watson, R.; Gaston, K. J.; Worm, B. Management effectiveness of the World's Marine Fisheries. PLoS Biol v.7, n.6, e1000131, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.1000131>>.
- Moreira, I. C. N. Impactos do extrativismo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) nos estuários dos Rios Paciência e Cururuca, São Luiz, Maranhão: Uma visão etnoconservacionista. São Luís: UFMA, 2007. 60p. Dissertação Mestrado. <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&coobra=89910](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&coobra=89910)>. 21 Jun. 2013.
- Mouëza, M.; Gros, O.; Frenkiel, L. Embryonic, larval and postlarval development of the tropical clam, *Anomalocardia brasiliana* (Bivalvia, Veneridae). Journal of Molluscs Studies, v.65, n.1, p.73-88, 1999. <<http://dx.doi.org/10.1093/mollus/65.1.73>>.
- Oliveira, I.; Amorim, A.; Lavander, H.; Peixoto, S.; Gálvez, A. O. Spatial and temporal distribution of the shellfish *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) on Mangue Seco beach, Pernambuco, Brazil. International Journal of Aquatic Science, v.2, n.1, p.68-79, 2011. <<http://www.journal-aquaticscience.com/2011%281%29/Oliveira%20et%20al%20%282011%29.pdf>>. 21 Jun. 2013.
- Pezzuto, P. R.; Borzone, C. A. The collapse of the scallop *Euvola ziczac* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae) fishery in Brazil: changes in distribution and relative abundance after 23 years of exploitation. Brazilian Journal of Oceanography, v.52, n.3, p.225-236, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1679-87592004000300005>>.
- Pezzuto, P. R.; Echternacht, A. M. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-SUL sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, (Florianópolis, SC-Brasil). Revista Atlântica, Rio Grande, v.21, n.único, p.105-119, 1999. <[http://siaiacad04.univali.br/download/publicacoes/1999/anomalocardia\\_impact\\_assessment\\_1999.pdf](http://siaiacad04.univali.br/download/publicacoes/1999/anomalocardia_impact_assessment_1999.pdf)>. 21 Jun. 2013.
- Polson, M. P.; Zacherl, D. C. Geographic distribution and intertidal population status for the Olympia oyster, *Ostrea lurida* Carpenter 1864, from Alaska to Baja. Journal Shellfish Research, v.28, n.1, p.69-77, 2009. <<http://dx.doi.org/10.2983/035.028.0113>>.
- Rodil, I. F.; Cividanes, S.; Lastra, M.; López, J. Seasonal variability in the vertical distribution of benthic macrofauna and sedimentary organic matter in an Estuarine Beach (NW Spain). Estuaries and Coasts: J CERF, v.31, n.1, p.382-395, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1007/s12237-007-9017-4>>.

- Rodrigues, A. M. L. Ecologia populacional do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) em praias da região estuarina do rio Apodi/Mossoró-RN. Mossoró: Universidade Federal rural do Semi-Árido, 2009. 93p. Dissertação Mestrado. <[http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/80/Sumula\\_Allyssandra.pdf](http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/80/Sumula_Allyssandra.pdf)>. 20 Nov. 2012.
- Rodrigues, A. M. L.; Borges-Azevedo, C. M.; Henry-Silva, G. G. Aspectos da biologia e ecologia do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae). Revisão. Revista Brasileira de Biociências, v.8, n.4, p.377-383, 2010. <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1540>>. 21 Jun. 2013.
- Silva-Cavalcanti, J. S.; Costa, M. F. Fisheries in protected and non-protected areas: is it different? The case of *Anomalocardia brasiliiana* at tropical estuaries of Northeast Brazil. Journal of Coastal Research, SI 56, p.1454-1458, 2009. <[http://e-geo.fcsh.unl.pt/ICS2009/\\_docs/ICS2009\\_Volume\\_II/1454.1458\\_J.S.Silva-Cavalcanti\\_ICS2009.pdf](http://e-geo.fcsh.unl.pt/ICS2009/_docs/ICS2009_Volume_II/1454.1458_J.S.Silva-Cavalcanti_ICS2009.pdf)>. 21 Jun. 2013.
- White, J.; Ruesink, J. L.; Trimble, A. C. The nearly forgotten oyster: *Ostrea lurida* Carpenter 1864 (Olympia oyster) history and management in Washington state. Journal Shellfish Research, v.28, n.1, p.43-49, 2009. <<http://dx.doi.org/10.2983/035.028.0109>>.