

# **ASPECTOS POPULACIONAIS DE *Tagelus plebeius* (MOLLUSCA: BIVALVIA: SOLECURTIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL<sup>1</sup>**

Population aspects of *Tagelus plebeius* (Mollusca: Bivalvia: Solecurtidae) in the Ceará River estuary, Ceará State, northeast Brazil

Márcia Fernandes de Farias<sup>1</sup>, Cristina de Almeida Rocha-Barreira<sup>2</sup>

## **RESUMO**

A pesquisa avaliou a densidade populacional e o padrão de dispersão de *Tagelus plebeius* no estuário do rio Ceará, em Fortaleza, Ceará, correlacionando estes parâmetros às variações sazonais de temperatura, salinidade, precipitação pluviométrica e às características do sedimento no local. Foram efetuadas coletas mensais, de maio/2006 a junho/2007, em marés diurnas de sizígia. As temperaturas do ar, da água e do sedimento não variaram significativamente no período de estudo, e não foram observadas alterações importantes na constituição granulométrica da área. O banco constituiu-se por areia fina, com predominância de granulometria lodo-arenosa. *T. plebeius* apresentou um padrão de dispersão (índice de dispersão standartizado de Morisita) predominantemente aleatório, sendo do tipo agregado apenas em maio/2006 e junho/2007. A densidade média mensal máxima foi 41,2 ind./m<sup>2</sup> (dezembro/2006) e a mínima foi 4 ind./m<sup>2</sup> (setembro/2006). A análise de correlação apontou também uma forte influência das chuvas no padrão de distribuição dos bivalves. É provável que os organismos tendam a uma agregação em áreas mais afastadas das margens do banco, para reduzir os efeitos osmorregulatórios da diminuição da salinidade neste período, assim como o aumento da vazão do rio tenha alterado a disposição do banco, o que pode ter promovido a agregação dos organismos observada no final do período chuvoso.

**Palavras-chaves:** *Tagelus plebeius*, bivalves, densidade populacional, granulometria, precipitação, salinidade

## **ABSTRACT**

This research work was designed to evaluate the population density and dispersion pattern of *Tagelus plebeius* in the Ceará River estuary, Ceará State, correlating these parameters to seasonal variations in temperature, salinity, rainfall and sediment characteristics in that area. Samples were collected monthly from May, 2006 to June, 2007, in diurnal spring tides. The temperatures of air, water and sediment did not change significantly during the study period, and there were no significant changes in granulometric composition. The bed was constituted by fine sand, with a predominance of silt-sand grain size. *T. plebeius* are randomly distributed along the study area, with maximum monthly average density of 41.2 ind.m<sup>-2</sup> (December, 2006) and a minimum of 4 ind.m<sup>-2</sup> (September, 2006). The correlation analysis also showed that rainfall has a strong influence on the distribution pattern of bivalves. It is probable that organisms tend to aggregate in more distant areas of the edge of the bed in order to reduce osmoregulatory effects of decreased salinity during this period, as well as increased river flow have changed the disposition of the bed, which can have promoted the aggregation of organisms.

**Keywords:** *Tagelus plebeius*, bivalves, granulometry, population density, pluviosity, salinity.

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela FUNCAP.

<sup>2</sup> Mestre em Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, marciabiomar@hotmail.com

<sup>3</sup> Professora Associada I, Bolsista PQ/CNPq nível 2, Laboratório de Zoobentos, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

## INTRODUÇÃO

A descrição geral das relações animal/sedimento das espécies é freqüentemente utilizada como um pré-requisito para a compreensão das interações que ocorrem entre um organismo e este ambiente (Holland & Dean, 1977a).

O bivalve *Tagelus plebeius* (“unha-de-velho”) (Figura 1-a) é uma espécie eurihalina, com distribuição geográfica desde a Carolina do Norte até a Flórida, Texas, Índias Ocidentais, Venezuela, Suriname, Brasil até o sul da Argentina (Rios, 2009). É um molusco infaunal muito abundante em estuários, ocorrendo em profundidades de mais de 90 cm, construindo galerias tubulares que permitem o seu movimento vertical, enquanto a sua mobilidade lateral no sedimento é praticamente nula (Holland & Dean, 1977a; Gutiérrez & Valero, 2001). *T. plebeius* vive em sedimentos arenosos instáveis, escavando galerias profundas, relativamente estáveis, em forma de Y, e podendo mover-se rapidamente no interior da galeria e, assim, proteger-se (Golfieri *et al.*, 1998) (Figura 1-b). No Brasil, ainda são poucas as pesquisas sobre

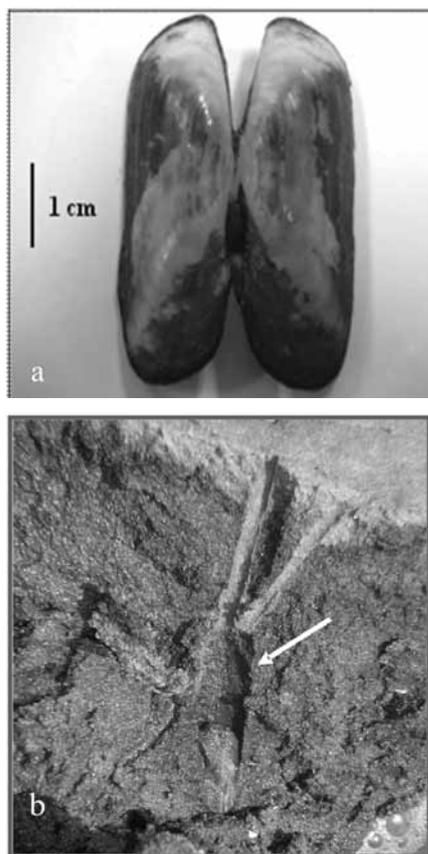


Figura 1 - (a) vista externa dorsal da concha de *Tagelus plebeius* coletada no estuário do Rio Ceará; (b) marca da remoção dos indivíduos deixada no sedimento.

distribuição de moluscos e suas relações com o habitat. Aspectos da biologia populacional e produção secundária de *Tagelus plebeius* foi estudada na enseada de São Sebastião, no sudeste do Brasil por Abrahão & Amaral (1999) e Abrahão *et al.* (2010).

A composição do sedimento é de grande importância para a distribuição de *T. plebeius* (Abraão & Amaral, 1999). Segundo Holland & Dean (1977a), pequenas quantidades de silte e argila são críticas para a sobrevivência da espécie, pois aumentam a estabilidade das galerias, por preencherem de maneira mais compacta os espaços entre os grãos de areia, proporcionando uma maior estabilidade aos sífões. Em sua pesquisa, estes autores verificaram que os indivíduos de *T. plebeius* habitavam sedimentos que continham cerca de 2% de silte e argila.

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a densidade populacional e o padrão de dispersão de *T. plebeius* no estuário do Rio Ceará, em Fortaleza/CE, correlacionando estes parâmetros às variações sazonais de temperatura, salinidade e precipitação pluviométrica e às características do sedimento no local de estudo. Trata-se de um importante recurso pesqueiro e apresenta valores de biomassa da ordem de 30,8g de peso seco/m<sup>2</sup>, considerados superiores a de outros bivalves (Viégas, 1981), o que justifica a pertinência dos estudos sobre a sua densidade e distribuição em regiões estuarinas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no estuário do Rio Ceará (03°42'10"S - 38°35'49"W) (Figura 2), localizado no estado do Ceará, na divisa dos municípios de Fortaleza e Caucaia. As amostragens foram realizadas em marés diurnas de sizígia, de acordo com as Tábuas de Marés divulgadas pelo Departamento de Hidrologia e Navegação da Marinha (DNH) para o Porto do Mucuripe nos anos de 2006 e 2007 (BRASIL, 2006 e 2007).

Os exemplares foram coletados ao acaso nos meses de maio/2006 a junho/2007, totalizando quinze coletas, encontrados naturalmente enterrados em bancos areno-lodosos em profundidades que podem variar de 30 a 75 cm, utilizando-se uma pá de bico de tamanho grande. O critério utilizado para encontrar os organismos era indicado pela observação no sedimento das aberturas pares dos orifícios dos sífões característicos deste bivalve (Figura 3-a).

Para o estudo da densidade populacional de *T. plebeius* foi utilizado um delimitador quadrado de 50 x 50 cm como amostrador, em uma área de 0,25 m<sup>2</sup> (Figura 3-b). Em cada coleta, o quadrado era jogado

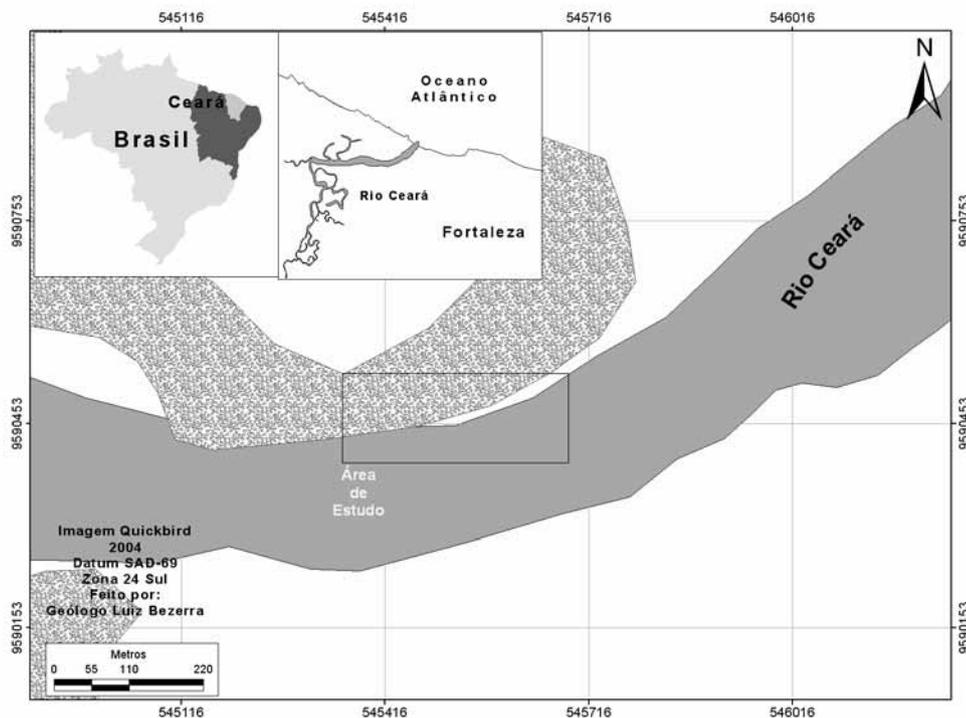


Figura 2 - Imagem de satélite do estuário do Rio Ceará, Fortaleza/ CE, mostrando a área de estudo (Satélite QUICKBIRD, Zona 24 S).

10 vezes aleatoriamente na área e, pelo número das marcas dos sífões do animal, tinha-se uma estimativa de quantos organismos poderiam estar no sedimento. Em seguida, o sedimento era retirado e os animais contados para a confirmação.

A temperatura do ar, da água e do sedimento foi medida na área onde os indivíduos foram coletados, bem como a salinidade da água. Para a observação da temperatura, foi utilizado um termômetro digital tipo espeto da marca Incoterm. Para as medidas de salinidade foi utilizado um refratômetro manual portátil modelo RTS - 101 ATC, da marca Instrutherm. Dados de precipitação pluviométrica para o município de Fortaleza foram obtidos através da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 2007). As amostras do sedimento foram coletadas juntamente com os exemplares de *T. plebeius*, para a realização das análises granulométricas e do teor de matéria orgânica.

Depois de coletados, os animais foram acondicionados em potes plásticos para o transporte até o laboratório, onde foram feitas as análises. No laboratório, as amostras foram mantidas congeladas até o processamento. Depois foram lavadas e posteriormente secas em estufa a uma temperatura de 60°C e, a seguir, quarteadas manualmente para a obtenção de uma quantidade próxima a 100g de sedimento

para a análise granulométrica, em peneira de malha com abertura igual a 0,062mm, com o objetivo de separar os sedimentos mais finos (silte e argila) dos mais grosseiros (areia e cascalho).

O material grosseiro seguiu para um agitador mecânico, em um jogo de peneiras com aberturas de  $\frac{1}{4}$  de phi, de acordo com a escala de classificação de Wentworth (Suguio, 1973), variando de 2 a 4phi (onde phi =  $-\log_2 d$ , sendo "d" o diâmetro em milímetros dos grãos), por 10 minutos. As frações granulométricas retidas em cada peneira foram pesadas em balança de precisão analítica.

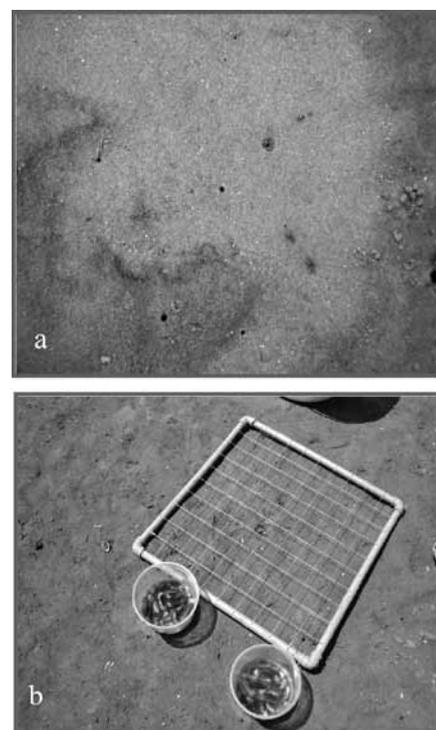


Figura 3 - (a) Orifícios dos sífões no sedimento do estuário do Rio Ceará; (b) Quadrado e potes contendo os exemplares de *Tagelus plebeius*.

Para a análise do teor de matéria orgânica, aproximadamente 3 g das amostras relativas a cada mês de coleta foram pesados, colocados em cadinhos de porcelana numerados e levados para um forno mufla, onde foram mantidas a uma temperatura de 450°C, por 2 h. Após esse período, foram retiradas e depois de estarem frias foram novamente pesadas, para ser calculado o teor de matéria orgânica do sedimento.

Os parâmetros estatísticos, média e mediana, assim como a seleção e classificação textual do sedimento foram obtidos através do programa ANASED 5j (versão 5.0), desenvolvido pelo Laboratório de Geologia Marinha e Aplicada da Universidade Federal do Ceará - UFC. O teor de matéria orgânica total foi obtido através do método gravimétrico e a análise granulométrica por peneiramento seco para a fração arenosa. A interpretação dos valores calculados para o tamanho médio do grão seguiu Suguio (1973). O tratamento estatístico dos dados granulométricos foi baseado no método de Folk & Ward (1957).

A densidade foi expressa em número de ind./m<sup>2</sup>, tendo sido registrada mensalmente durante o período da pesquisa. Após a verificação da normalidade dos dados, as densidades médias obtidas na área de coleta ao longo dos meses de estudo foram comparadas através da análise não paramétrica de Kruskal-Wallis, utilizando-se o programa STATISTICA ® versão 6.0.

O grau de dispersão dos indivíduos foi medido pelo índice standartizado de Morisita (Id), proposto por Krebs (1999), baseado no número de *T. plebeius* por quadrado de 0,25 m<sup>2</sup>, sendo N o número total de indivíduos, contidos em cada quadrado contado. A dispersão dos indivíduos seguiu o seguinte critério: agregada (Id>1), aleatória (Id=1) e uniforme (Id = 0).

A significância do Índice de Morisita (Id) foi identificada utilizando o teste  $\chi^2$ , cujo valor foi comparado com o valor crítico apropriado com (n - 1) graus de liberdade e um nível de significância igual a 0,05. As correlações entre as variáveis ambientais (precipitação pluviométrica, salinidade e temperatura da água, ar e granulometria e teor de matéria orgânica) e biológicas (densidade e índice de dispersão dos organismos) foram obtidas através da coeficiente de correlação não-paramétrico de Spearman ( $r_s$ ), utilizando-se o programa STATISTICA ® versão 6.0.

## RESULTADOS

As medições de temperatura do ar, da água e do sedimento não variaram significativamente ao longo do período de estudo, e a salinidade variou entre 5 a 40, sendo a mínima registrada em abril de 2007 e a máxima nos meses de novembro de 2006 e janeiro de 2007 (Tabela I).

A precipitação média mensal para o Município de Fortaleza ficou entre 405,0 mm, em maio de 2006 e 2,7 mm em novembro de 2006 (Tabela I). De acordo com os dados obtidos, foram observados dois períodos chuvosos durante a presente pesquisa, entre abril e junho de 2006 e entre fevereiro e maio de 2007, e um período de estiagem entre os meses de outubro e dezembro de 2006.

Foi observada uma correlação negativa significativa entre salinidade e precipitação pluviométrica nos meses estudados ( $r_s = -0,582$ ;  $p=0,047$ ) (Figura 4), mas as áreas selecionadas para a coleta dos exemplares de *Tagelus plebeius* não sofreram alterações importantes na sua constituição granulométrica.

Tabela I - Variáveis ambientais observadas no estuário do Rio Ceará, no período de maio/2006 a junho/2007.

Meses de coleta	Nível da Maré (m)	Salinidade	Pluviosidade (mm)	Temperatura média mensal (°C)		
				Ar	Água	Sedimento
Maió/2006	0.2	24	405,0	30	29	28
Junho/2006	0.2	24	189,3	33	31	34
Julho/2006	0.1	29	55,5	32	29	27
Agosto/2006	0.0	36	12,5	33	25	26
Setembro/2006	0.1	36	10,4	32	28	27
Outubro/2006	0.1	35	3,2	30	26	27
Novembro/2006	0.2	40	2,7	30	29	30
Dezembro/2006	0.4	38	11,5	31	28	30
Janeiro/2007	0.5	40	36,5	29	29	30
Fevereiro/2007	0.4	36	279,8	31	31	28
Março/2007	0.0	31	335,5	29	29	30
Abril/2007	0.5	5	226,0	29	28	28
Maió/2007	0.5	24	181,6	31	30	30
Junho/2007	0.6	27	81,0	31	28	31

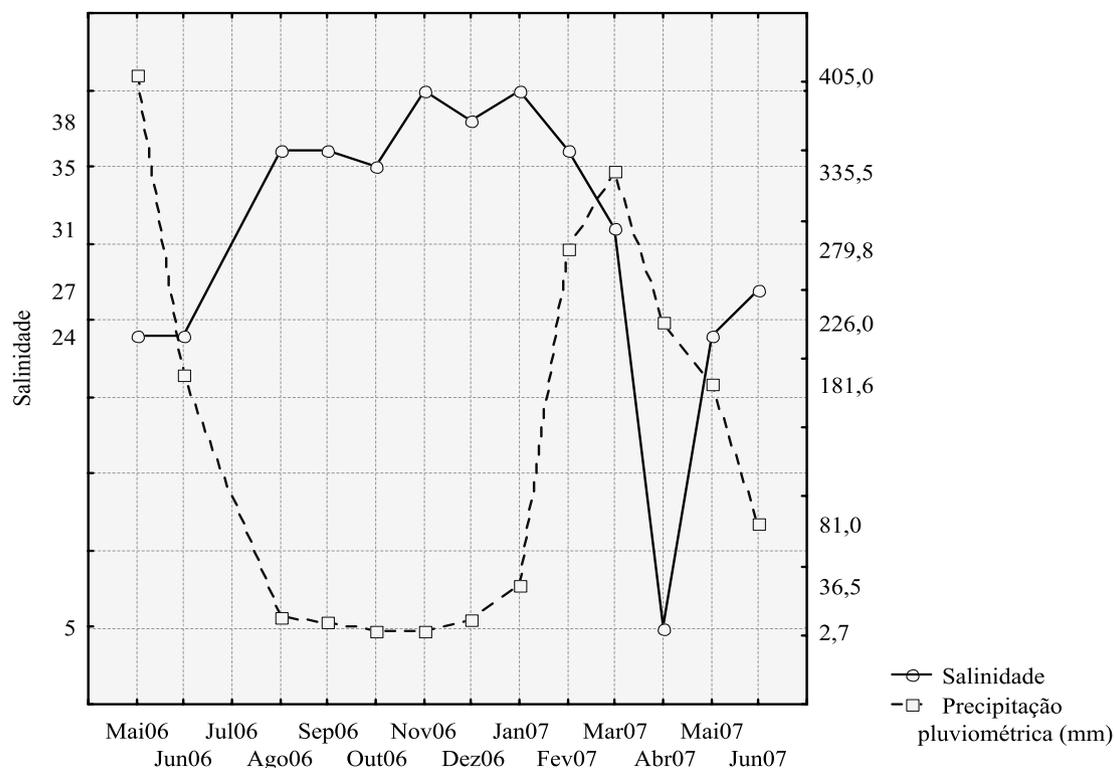


Figura 4 - Salinidade média e precipitação pluviométrica acumulada mensal observada no estuário do Rio Ceará, no período de maio/2006 a junho/2007.

A área estudada é composta por sedimentos arenosos, com predominância de areia fina. O sedimento apresentou uma granulometria lodo-arenosa, com ocorrência de conchas e pedaços de conchas de outros bivalves. Os resultados referentes à caracterização granulométrica do sedimento são apresentados na Tabela II.

O conteúdo de matéria orgânica variou de 0,81% a 1,92%. O menor valor foi observado em abril de 2006 e o mais elevado foi correspondente ao mês de abril de 2007 (Tabela II).

Durante o período de estudo, a densidade média mensal de *T. plebeius* apresentou um máximo de 41,2 ind./m<sup>2</sup>, verificado no mês de dezembro de 2006, e um mínimo de 4 ind./m<sup>2</sup> no mês de setembro de 2006 (média de 16,16±13,83 ind./m<sup>2</sup>), tendo sido verificadas as maiores densidades nos meses novembro e dezembro de 2006 e janeiro e abril de 2007 (Kruskal-Wallis, H = 86,656; p<0.0001) (Tabela III; Figura 5).

De acordo com a análise do índice de dispersão de Morisita (Id), apenas nos meses de maio de

Tabela II - Análise granulométrica das amostras de sedimento no estuário do Rio Ceará, nos meses de maio/2006 e julho/2006 - junho/ 2007. M. Selecionado=moderadamente selecionado; M.O=matéria orgânica.

Amostra	Média	Classificaçã	Mediana	Seleção	Classificação	Curtose	Classificação	Assimetria	Seleção	Cascalho(%)	Areia(%)	Finos (%)	M.O.
mai/06	2,311267	Areia fina	2,359067	0,878567	M. selecionado	1,161467	leptocúrtica	-0,07877	0,878567	0,1484	96,91667	2,937167	0,81
jul/06	2,579467	Areia fina	2,483267	1,118967	M. selecionado	2,823067	muito leptocúrtica	0,356967	1,118967	0,44216667	94,14	5,419667	1,25
ago/06	2,6867	Areia fina	2,6567	0,6253	M. selecionado	1,2846	leptocúrtica	0,108	0,6253	0,0099	95,55	4,4385	1,45
set/06	2,6967	Areia fina	2,663	0,6446	M. selecionado	1,1945	leptocúrtica	0,0918	0,6446	0,3205	95,19	4,4896	1,17
out/06	2,554	Areia fina	2,5404	0,7559	M. selecionado	1,307	leptocúrtica	-0,0103	0,7559	0,1059	96,95	2,9423	1,88
nov/06	2,176867	Areia fina	2,291467	0,8084	M. selecionado	1,246267	leptocúrtica	-0,17137	0,8084	0,424033	97,52333	2,051167	0,97
dez/06	2,602933	Areia fina	2,599167	0,566133	M. selecionado	1,270767	leptocúrtica	0,0257	0,566133	0,0065	97,09	2,899867	0,876667
jan/07	2,473233	Areia fina	2,452067	0,953133	M. selecionado	2,0594	muito leptocúrtica	0,164033	0,953133	0,36743333	95,15667	4,4756	1,326667
fev07	2,3161	Areia fina	2,338267	0,814933	M. selecionado	1,349233	leptocúrtica	-0,03113	0,814933	0,205533	96,22667	3,8551	1,276667
mar/07	2,267967	Areia fina	2,303033	0,782633	M. selecionado	1,322587	leptocúrtica	-0,0724	0,782633	0,21246667	97,45333	2,332833	1,163333
abr/07	2,4395	Areia fina	2,423467	1,0118	M. selecionado	1,913467	muito leptocúrtica	0,1487	1,0118	0,39546667	94,48	4,837567	1,923333
mai/07	2,574467	Areia fina	2,603767	0,9308	M. selecionado	1,781567	muito leptocúrtica	0,1291	0,9308	0,25983333	94,56333	5,178	1,586667
jun/07	2,1638	Areia fina	2,2956	0,9268	M. selecionado	1,23565	leptocúrtica	-0,1125	0,9268	0,55375	95,74	3,7069	1,295

2006 e junho de 2007, a distribuição de *T. plebeius* na área amostrada foi do tipo agregada, mostrando-se aleatória no restante dos meses (Tabela IV).

A salinidade da água do Rio Ceará variou de 5 a 40 durante o período estudado.

A densidade média de *Tagelus plebeius* na área de estudo apresentou correlação positiva significa-

tiva com temperatura do sedimento (Spearman,  $r_s = 0,66$ ;  $p < 0,01$ ). O padrão de dispersão dos organismos (índice de dispersão de Morisita) apresentou correlações significativas positiva com a precipitação pluviométrica ( $r_s = 0,64$ ;  $p < 0,01$ ) e negativa com a salinidade ( $r_s = -0,64$ ;  $p < 0,01$ ) (Tabela V).

Tabela III - Densidade populacional de *Tagelus plebeius* no sedimento do estuário do Rio Ceará, durante o período de maio/2006 a junho/2007.

Meses de coleta	Orifícios	Densidade
	Media ± DP	Media ± DP
Mai/06	2,30 ± 2,58	0,58 ± 0,65
Jun/06	2,30 ± 1,42	0,58 ± 0,35
Jul/06	1,20 ± 1,14	0,30 ± 0,28
Ago/06	1,60 ± 0,84	0,40 ± 0,21
Set/06	1,00 ± 0,82	0,25 ± 0,20
Out/06	1,80 ± 1,23	0,45 ± 0,31
Nov/06	7,20 ± 2,10	1,80 ± 0,52
Dez/06	10,30 ± 3,16	2,58 ± 0,79
Jan/07	6,00 ± 2,00	1,50 ± 0,50
Fev/07	3,40 ± 1,78	0,85 ± 0,44
Mar/07	3,60 ± 2,50	0,90 ± 0,63
Abr/07	8,60 ± 2,91	2,15 ± 0,73
Mai/07	3,70 ± 2,63	0,93 ± 0,66
Jun/07	3,60 ± 2,72	0,90 ± 0,68
p	<0,001	<0,001

Tabela IV - Índice standartizado de dispersão de Morisita (Id) para a população de *Tagelus plebeius* no estuário do Rio Ceará, durante o período de maio/2006 a junho/2007. (N2 = n° total mensal de pares de orifícios ao quadrado; N = n° total de indivíduos em cada quadrado contado;  $\chi^2$  = qui-quadrado).

Mês	N²	N	Id	X²	Distribuição
mai/06	113	23	1,77	26,13	agregada
jun/06	71	23	0,94	7,86	aleatória
jul/06	26	12	1,06	9,66	aleatória
ago/06	32	16	0,66	4	aleatória
set/06	16	10	0,66	6	aleatória
out/06	46	18	0,91	7,55	aleatória
nov/06	558	72	0,95	5,5	aleatória
dez/06	1151	103	0,99	8,74	aleatória
jan/07	396	60	0,94	6	aleatória
fev/07	144	34	0,98	8,35	aleatória
mar/07	186	36	1,19	15,66	aleatória
abr/07	816	86	0,99	8,88	aleatória
mai/07	199	37	1,21	16,78	aleatória
jun/07	196	36	1,26	18,44	agregada

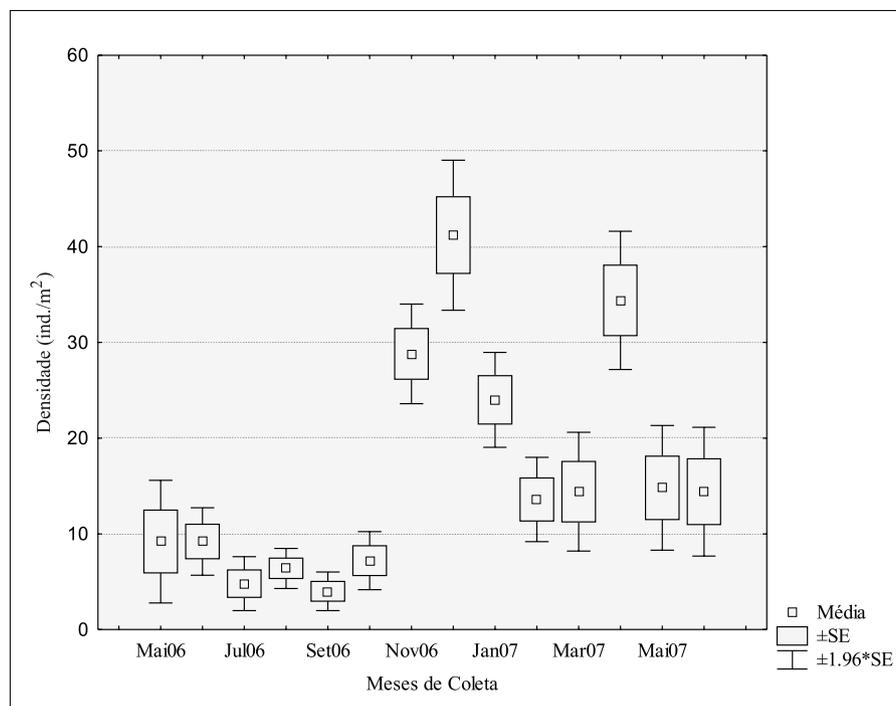


Figura 5 - Densidade média (ind./m<sup>2</sup>) de *Tagelus plebeius* no banco areno-lamoso do estuário do Rio Ceará, no período de maio/2006 a junho/2007 (SE: erro padrão).

Tabela V - Análise de correlação de Spearman ( $r_s$ ) entre variáveis ambientais e a densidade média e o índice de dispersão standartizado de Morisita, para a população de *Tagelus plebeius*, no estuário do Rio Ceará, no período de maio/ 2006 a junho/2007 (\* diferenças estatisticamente significantes,  $p < 0,05$ ).

Variáveis ambientais	Densidade Média	Índice de Morisita
Tamanho médio do grão ( $\phi$ )	-0,399	-0,508
Mediana do tamanho do grão ( $\phi$ )	-0,396	-0,459
Curtose	0,102	0,252
Assimetria	-0,116	-0,095
Seleção	0,116	0,508
% cascalho	0,011	0,417
% areia	0,231	-0,123
% finos	-0,319	0,084
% matéria orgânica	-0,077	-0,032
Temperatura do ar	-0,449	-0,316
Temperatura da água	0,270	0,475
Temperatura do sedimento	0,663*	0,512
Salinidade	0,102	-0,646*
Precipitação pluviométrica	0,084	0,644*
Altura da maré	0,576	0,469

## DISCUSSÃO

A natureza do substrato pode ser considerada como um parâmetro ambiental muito importante para a fauna bentônica, fornecendo abrigo, alimento e proteção. Os organismos, em geral, apresentam, uma intrínseca relação com o substrato, podendo modificar suas características mas, em geral, é o substrato que determina a composição específica, riqueza, abundância e biomassa da fauna bentônica (Rhoads & Boyer, 1984; Araújo & Rocha-Barreira, 2004).

No estuário do Rio Ceará, os indivíduos de *Tagelus plebeius* foram encontrados em bancos com granulometria tipicamente arenoso, com grãos com diâmetro em torno de 2  $\phi$  e com percentual de sedimentos finos entre 2 e 5,5%. Estas características sedimentológicas parecem serem favoráveis para o desenvolvimento das populações deste bivalve e assemelham-se com aquelas descritas para outras regiões onde populações desta espécie também ocorrem (Holland & Dean, 1977a; Abrahão & Amaral, 1999). Segundo Gutiérrez & Valero (2001), maiores densidades de *T. plebeius* são comumente encontradas em áreas com sedimentos superficiais mais finos e, portanto, mais ricos em matéria orgânica.

No presente estudo, os indivíduos de *T. plebeius* apresentaram um padrão de distribuição predominantemente aleatório ao logo da área estudada, também observado para uma população da

Praia da Enseada (23°49'S -; 45°26'W), em São Sebastião/SP (Abrahão & Amaral, 1999).

A distribuição agregada coincidiu com a ocorrência de intensa pluviosidade, sendo provável que os organismos tendam a uma agregação em áreas mais afastadas das margens do banco, a fim de reduzir os efeitos osmorregulatórios da diminuição da salinidade neste período. A salinidade é um fator de grande importância na distribuição da população de bivalves, atuando sobre sua taxa de mortalidade (Viégas, 1981), condição que deve atingir *T. plebeius* cujo habitat apresenta salinidade na faixa de 10 - 30.

Durante o período de estudo, a densidade média mensal da população de *T. plebeius* apresentou flutuações significativas no estuário do Rio Ceará, tendo-se verificado que seu valor máximo de 41,2 ind./m<sup>2</sup>, em dezembro de 2006, foi bastante inferior àqueles observado por outros autores para outras regiões. Chanley & Castagna (1971) relataram que ao longo da sua distribuição geográfica podem ser encontradas densas populações com até 300 ind./m<sup>2</sup>, representando uma proporção importante na produtividade bentônica dos ambientes estuarinos da Carolina do Norte (USA) até o Golfo San Matías (Argentina), conforme Gutiérrez & Valero (2001) mas Holland & Dean (1977b) registraram densidade bem mais baixa, com valores na faixa de 2,8 - 72,0 ind./m<sup>2</sup> num estuário da Carolina do Sul (33°20'N - 79°10'W). No entanto, Viégas (1981), em estudo sobre a dinâmica populacional no Canal do Calunga (9°42'S - 35°47'W), em Maceió/AL, registrou uma densidade média de 87 ind./0,25m<sup>2</sup>.

Os resultados encontrados no presente estudo foram semelhantes ao observados nos estudos de Abrahão & Amaral (1999) e Abrahão *et al.* (2010) na Praia da Enseada (23°49'S - 45°26'W), em São Sebastião/ SP, que obtiveram valores médios de 1,75 - 7,4 ind./m<sup>2</sup> e 79 ind./m<sup>2</sup>, respectivamente, dados que indicam uma ampla variação na abundância das populações de *T. plebeius*, independente da latitude.

Embora as variações na densidade média ao longo do período de estudo não tenham apresentado correlação com a salinidade e com a precipitação pluviométrica, tais variáveis ambientais podem influenciar indiretamente esta população (*e.g.*, Viégas, 1981; Abrahão & Amaral, 1999; Ceuta, 2007).

Viégas (1981) sugeriu que as flutuações anuais da salinidade, resultantes das alternâncias de estações secas e chuvosas, se constituem em um importante fator no ciclo de vida de *T. plebeius*, pois grande pluviosidade resulta em uma maior mortalidade e elenca a salinidade como um fator determinante do número de indivíduos na população. No estuário do Rio Ceará, a maior densidade média foi observada no fi-

nal do período de estiagem, em dezembro de 2006, mas passou a registrar queda com o início do período chuvoso, com exceção de abril de 2007, quando foi verificada uma elevação na densidade provavelmente relacionada com as mudanças na disposição dos organismos no banco areno-lamoso.

Assim, embora as características sedimentológicas sejam de grande importância no estabelecimento de populações de bivalves infaunais, é provável que no estuário do Rio Ceará, as variações causadas pelo aumento da precipitação no período de chuvas tenham influenciado a espécie *Tagelus plebeius*. O aumento da vazão do rio alterou a disposição do banco areno-lamoso onde a população estudada estava estabelecida, tornando menor e mais elevado em relação ao nível da água na maré baixa (observação pessoal). Desse modo, alterações na granulometria do sedimento podem ter promovido a distribuição agregada dos organismos observada nos meses de maio de 2006 e junho de 2007.

**Agradecimentos** - À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelo auxílio financeiro correspondente ao projeto e à bolsa de Mestrado; ao Geólogo M.Sc. Luiz Bezerra, pelo auxílio nas análises das amostras de sedimento e na confecção do mapa da área de estudo; e à Bióloga M.Sc. Aline F. Previtiera, pela preparação do Abstract.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrahão, J.R. & Amaral, A.C.Z. Tamanho, densidade e distribuição de *Tagelus plebeius* (Veneroidea, Psammobiidae) em uma praia arenosa, São Paulo, Brasil. *Iheringia, ser. Zoológica*, v.87, p.181-190, 1999.

Abrahão, J.; Cardoso, R.S.; Yokoyama, L.Q. & Amaral, A.C.Z. Population biology and secondary production of the stout razor clam *Tagelus plebeius* (Bivalvia, Solecurtidae) on a sandflat in southeastern Brazil. *Zoologia*, v.27, n.1, p.54-64, 2010.

Araújo, M.L.R. & Rocha-Barreira, C.A. Distribuição espacial de *Anomalocardia brasiliensis* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. *Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré*, v.12, n.1, p.9-21, 2004.

BRASIL. *Tábuas das marés*. Disponível em < <https://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html>>. Acesso em 2 de janeiro de 2006. 2006.

BRASIL. *Tábuas das marés*. Disponível em < <https://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html>>. Acesso em 3 de janeiro de 2007. 2007.

Ceuta, L.O. *Reprodução, ecologia populacional e simbioses associados com o bivalve Tagelus plebeius (Lightfoot, 1786) no estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia*. Monografia de Graduação, Universidade Estadual de Santa Cruz, 47 p., 2007.

Chanley, P. & Castagna, M. Larval development of the stout razor clam, *Tagelus plebeius* Solander (Solecurtidae: Bivalvia). *Chesapeake Science*, v.12, n.3, p.167-172. 1971.

Folk, R.L. & Ward, W.C. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. Sed. Petrol.*, v.27, n.1, p.3-27, 1957.

FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos) 2007. *Monitoramento hidroambiental (chuvas)*. Disponível em <<http://www.funceme.br>>. Acesso em 20 de junho de 2007.

Golfieri, G.A.; Ferrero, L. & Zarta, M. Tafonomia y paleoecologia de *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Mollusca, Bivalvia) em sedimentos holocenos del Rio Quequén Grande, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana*, v.35, n.3, p.255-264. 1998.

Gutiérrez, J. & Valero, J. La almeja navaja *Tagelus plebeius* y su participación en mecanismos ecológicos de comunidades intermareales mediante la producción de valvas, p.121-128, in Iribarne, O. (ed.), *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: Características físicas, biológicas y ecológicas*. Editorial Martin, Mar del Plata, 2001.

Holland, A.F. & Dean, J.M. The biology of the stout razor clam *Tagelus plebeius*: I. Animal-sediment relationships, feeding mechanism, and community biology. *Chesapeake Science*, v.18, n., p.58-66. 1977a.

Holland, A.F. & Dean, J.M. The biology of the stout razor clam *Tagelus plebeius*: II. Some aspects of the population dynamics. *Chesapeake Science*, v.18, n.2, p.188-196. 1977b.

Krebs, C.J. *Ecological methodology*. H. Collins, 654 p., New York, 1999.

Rhoads, D.C. & Boyer, L.F. The effects of marine benthos on physical properties of sediments: a successional perspective, p.3-54, in McCall, P.L. & Tevesz, M.J.S. (eds.), *Animal-sediment relations*. Plenum Press, New York, 1984.

Rios, E.C. *Compendium of Brazilian sea shells*. Editora Evangraf, 668 p., Rio Grande, 2009.

Suguio, K. *Introdução à sedimentologia*. E. Bluncher/EDUSP, 317 p., São Paulo, 1973.

Viégas, O. *Dinâmica populacional e produção de Tagelus plebeius (Solecurtidae: Bivalvia) no Canal do Calunga, Maceió-Alagoas*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 86 p., Brasília, 1981.