

ANÁLISE DO CRESCIMENTO ALOMÉTRICO NO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (DECAPODA:OCYPODIDAE), NO ESTUÁRIO DO RIO COREAÚ, CAMOCIM, CEARÁ

Allometric growth in the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Decapoda:Ocypodidae), on the Coreaú River estuary, Camocim county, Ceará State, Brazil

Marcos de Miranda Leão Leite¹, Antônio Adauto Fonteles-Filho¹, José Roberto Feitosa Silva^{1,2}, Nilson de Souza Cardoso²

RESUMO

No presente trabalho são analisados alguns caracteres morfométricos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, com o objetivo de se identificar a ocorrência de maturidade funcional determinada por seu crescimento alométrico. A base de dados consta de 322 exemplares (193 machos e 129 fêmeas) amostrados em campanhas bimestrais no período de janeiro de 2004 a janeiro de 2005, no estuário do Rio Coreaú, Camocim, Estado do Ceará. Considerando a largura do cefalotórax (LC) como variável independente, foram registrados os seguintes parâmetros como variáveis dependentes: (a) ambos os sexos - comprimento do cefalotórax (CC), comprimento do própodo da quela maior (CPQM), largura do própodo da quela maior (LPQM), comprimento do própodo da quela menor (CPQm), largura do própodo da quela menor (LPQm), e comprimento do segundo pereiópodo esquerdo (C_2P); (b) machos - comprimento do gonópodo (CG); (c) fêmeas - largura do abdômen à altura do quarto somito (LA). Foram realizadas análises de regressão para avaliar o comportamento das variáveis morfométricas, adotando-se a equação do tipo $\ln Y = \ln A + b \ln X$. Nos machos, o crescimento relativo caracterizou-se como alométrico positivo em C_2P/LC , $CPQM/LC$, $CPQm/LC$, $LPQM/LC$ e $LPQm/LC$; e alométrico negativo em CC/LC e CG/LC . Nas fêmeas, o crescimento relativo caracterizou-se como isométrico nas relações CC/LC , C_2P/LC e LA/LC ; alométrico positivo em $CPQM/LC$ e $CPQm/LC$; e alométrico negativo em $LPQM/LC$ e $LPQm/LC$. A conclusão geral é que a ocorrência de dimorfometria sexual está relacionada com a consecução da maturidade funcional, através de crescimento alométrico positivo no comprimento e largura do própodo das duas quelas, e no comprimento do segundo pereiópodo dos indivíduos machos.

Palavras-chaves: caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, morfometria, crescimento alométrico, maturidade funcional.

ABSTRACT

In the present paper a number of morphometric characters of the mangrove crab, *Ucides cordatus*, are analyzed with the aim of identifying the occurrence of functional maturity as determined by its allometric growth. The database is made up of 322 individuals (193 males and 129 females) sampled bimonthly in the period from January, 2004 through January, 2005, on the Coreaú River estuary, Camocim county, Ceará State. Taking the carapace width (CW) as the independent variable, the following dependent variables were measured: carapace length (CL), length of the bigger claw's propod (LBC), width of the bigger claw's propod (WBC), length of the smaller claw's propod (LSC), width of the smaller claw's propod (WSC), and length of the second left-hand pereopod (L_2P). For males the gonopod length (GL) and for females the abdomen width (AW) were also measured. Regression lines were fitted to the morphometric data by means of an equation of the type $\ln Y = \ln A + b \ln X$. In males the relative growth was characterized as positive allometric in L_2P/CW , LBC/CW , LSC/CW , WBC/CW and WSC/LC ; and negative allometric in CL/CW and GL/CW . In females, the relative growth was characterized as isometric in the relationships CL/CW , L_2P/CW and AW/CW ; positive allometric in LSC/CW and LBC/CW ; and negative allometric in WSC/CW and WBC/CW . The general conclusion is that the occurrence of sexual dimorphism depends upon the attainment of a functional maturity by means of a positive allometric growth in the length and width of the propod of both claws, and in the length of the second left-hand pereopod of male individuals.

Key words: mangrove crab, *Ucides cordatus*, morphometry, allometric growth, functional maturity.

¹ Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. da Abolição, 3207, Fortaleza, CE 60165-081.

² Laboratório de Embriologia e Histologia Animal, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza. E-mail: mmleite@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A mudança de proporções entre diferentes partes do corpo é bastante freqüente em Crustáceos devido à sua característica de animais artrópodos, sendo esse fenômeno definido como crescimento alométrico que, quando diferenciado para machos e fêmeas, serve para definir a ocorrência de dimorfismo sexual. Esse grupo taxonômico também se distingue por utilizar o acasalamento emparelhado, de modo que estudos morfométricos permitem definir o tipo de alometria no crescimento relativo de diferentes partes do corpo como quelas, apêndices locomotores, abdômen e pleópodos e relacioná-lo com o processo reprodutivo (Hartnoll, 1969 e 1982). Du Preez & McLachlan (1984) relatam que devido ao exoesqueleto rígido e conseqüente crescimento descontínuo, muitos crustáceos têm sido extensivamente usados para análises de crescimento relativo. Hartnoll (1982) postula que os crustáceos alteram seu aspecto à medida que crescem e a mudança de proporção entre as diferentes partes do corpo é referida como crescimento relativo, alométrico ou heterogônico.

A alometria, independente do sexo, indica que aquele caráter morfométrico tem participação predominante no ciclo vital, geralmente relacionado ao alcance da maturidade sexual. Se houver diferença no crescimento relativo desse caráter entre machos e fêmeas, fica definitivamente confirmada sua ligação com a atividade reprodutiva, sendo mais responsável o sexo para o qual a alometria positiva é mais evidente.

No estudo da dinâmica das populações aquáticas, tendo em vista a influência que o comprimento dos indivíduos tem sobre sua estabilidade, é necessário determinar um valor médio que defina o tamanho com que, pelo menos, a metade do estoque tenha atingido a capacidade de se reproduzir. Esse parâmetro é definido como “comprimento na primeira maturidade sexual” e têm várias utilidades metodológicas, dentre as quais se destaca a definição de um tamanho mínimo legal de captura, cuja observância se constitui num dos fundamentos da sustentabilidade da exploração pesqueira.

O desenvolvimento sexual se inicia muito cedo, principalmente em machos, sendo possível que um indivíduo já apresente uma maturidade fisiológica das gônadas, mas não ser capaz de concretizar o acasalamento e conseqüente fecundação da fêmea por não ter atingido ainda a maturi-

dade funcional (Fonteles-Filho, 1989). A existência de alometria tem sido investigada através do modelo de regressão linear entre uma variável independente e os caracteres anatômicos responsável pela viabilização da atividade reprodutiva, através da existência de alometria no crescimento relativo e de dimorfometria sexual externada através desses caracteres (González-Gurriarán & Freire, 1994; Pinheiro & Fransozo, 1998; Dalabona *et al.*, 2005).

O presente trabalho objetivou caracterizar morfometricamente os padrões de crescimento relativo ou alométrico de diferentes componentes corporais do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O material que serviu de base para o presente estudo foi obtido através de coletas bimensais, durante o período de janeiro de 2004 a janeiro de 2005 na região do estuário do Rio Coreau, Município de Camocim (2° 56'S, 40° 48'W) litoral oeste do Ceará (Figura 1), totalizando sete campanhas. Foi coletado um total de 322 indivíduos, sendo 193 machos e 129 fêmeas.

A largura do cefalotórax (LC) foi considerada como variável independente (X), sendo registradas as seguintes variáveis dependentes (Y): (a) para ambos os sexos, comprimento do cefalotórax (CC), comprimento do própodo da quela maior (CPQM), largura do própodo da quela maior (LPQM), comprimento do própodo da quela menor (CPQM), largura do própodo da quela menor (LPQM) e comprimento do segundo pereiópodo esquerdo (C₂P); (b) para machos, comprimento do gonópodo (CG); (c) para fêmeas, largura do abdômen à altura do quarto somito (LA) – ver Figura 2.

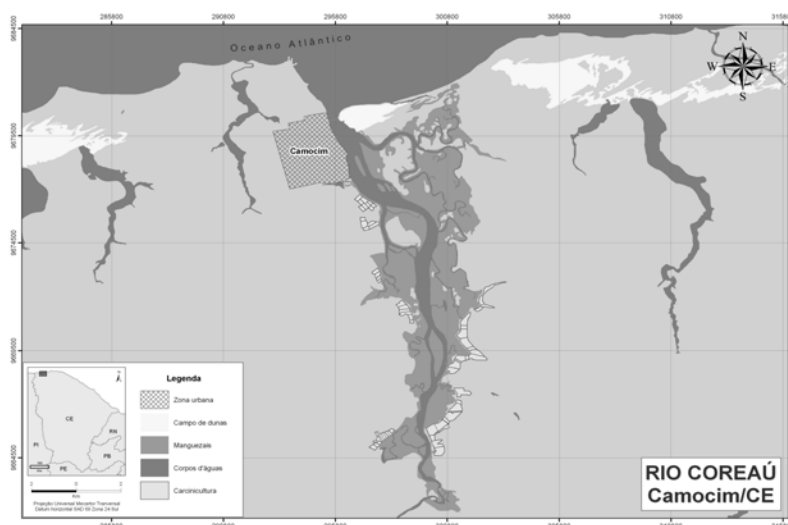


Figura 1 - Mapa da área de estudo no estuário do Rio Coreau, Camocim, Estado do Ceará.

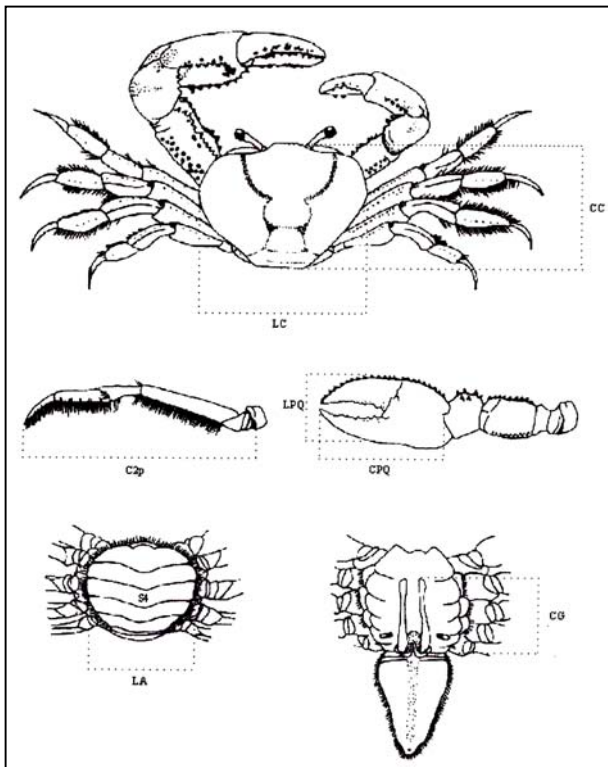


Figura 2 - Desenho esquemático das estruturas utilizadas nas análises morfométricas, modificado de Pinheiro & Fiscarelli, 2001). LC – largura do cefalotórax; CC – comprimento do cefalotórax; C₂P – comprimento do segundo pereiópodo; CPQ – comprimento do própodo da quela (maior e menor); LPQ – largura do própodo da quela (maior e menor); LA – largura do abdômen (fêmeas, S4 corresponde ao quarto somito abdominal) e CG – comprimento do gonópodo.

A análise estatística foi realizada com os seguintes objetivos: (a) avaliar a ocorrência de alometria em todas as relações morfométricas; (b) avaliar a existência de dimorfometria sexual quanto a alguns caracteres alométricos.

A ocorrência de alometria nas relações morfométricas foi avaliada entre todas as variáveis, incluindo-se aquelas relacionadas às características sexuais secundárias em machos (CPQM/LC; CG/LC; C₂P/LC) e fêmeas (LA/LC), sendo seus valores logaritimizados para serem expressos com a mesma proporcionalidade. Assim, a equação básica de regressão linear, $Y = a + bX$, foi log-transformada em $\ln Y = \ln A + b \ln X$, sendo $a = \ln A$ e $A = e^a$. O valor de **b** (coeficiente angular da regressão) indica os padrões de crescimento das variáveis analisadas, considerando-se três possibilidades: **b = 1** (isometria); **b < 1** (alometria negativa); **b > 1** (alometria positiva), segundo Fonteles-Filho (1989).

O grau de dependência entre as diversas variáveis morfométricas foi avaliado através do coeficiente de correlação (r), ao nível de significância de $\alpha = 0,05$,

a partir do qual se estimou o coeficiente de determinação (R^2), transformado em valor percentual para determinar as proporções da correlação devida aos fatores causais ($R^2 \times 100$) e a fatores aleatórios $(1 - R^2) \times 100$.

A existência de dimorfometria sexual quanto às relações CC/LC, C₂P/LC e CPQM/LC foi determinada através da comparação entre os coeficientes angulares das respectivas equações de regressão para machos (b_1) e fêmeas (b_2), considerando-se as hipóteses de nulidade (H_0) e alternativa (H_a):

$$H_0: b_1 = b_2$$

$$H_a: b_1 \neq b_2$$

A avaliação da significância estatística na escolha da hipótese foi feita por meio do teste, ao nível de significância $\alpha = 0,05$, cujas fórmulas de cálculo podem ser encontradas em Ivo & Fonteles-Filho (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram feitas análises do crescimento relativo em ambos os sexos considerando-se toda a amplitude de tamanhos observada, para verificar os padrões de alometria nas relações morfométricas. Nos machos, o crescimento relativo caracterizou-se como alométrico positivo em C₂P/LC, CPQM/LC, CPQm/LC, LPQM/LC e LPQm/LC; e alométrico negativo em CC/LC e CG/LC. Nas fêmeas, o crescimento relativo caracterizou-se como isométrico nas relações CC/LC, C₂P/LC e LA/LC; alométrico positivo em CPQM/LC e CPQm/LC; e alométrico negativo em LPQM/LC e LPQm/LC. Os resultados estão sumarizados nas Tabelas I e II.

Portanto, pode-se verificar que existe coincidência entre sexos quanto a isometria nas relações envolvendo o comprimento e largura do cefalotórax, e quanto a alometria positiva apenas nas relações envolvendo o comprimento do própodo das quelas maior e menor. Não se verificou coincidência envolvendo o comprimento do segundo pereiópodo esquerdo (alométrica positiva nos machos e isométrica nas fêmeas) nem a largura do própodo das quelas maior e menor (alométrica positiva nos machos e negativa nas fêmeas).

A significância estatística apresentou as seguintes variações quanto à proporção da correlação que é

Tabela I - Padrões de crescimento relativo das relações morfométricas em machos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*: (+) alometria positiva; (-) alometria negativa; (0) isometria.

Relação	Equação de regressão	b	R ²	r	Isometria/alometria
CC/LC	$\ln Y = -0,024 + 0,944 \ln X$	0,94	0,929	0,964	-
C ₂ P/LC	$\ln Y = -1,425 + 1,456 \ln X$	1,46	0,850	0,922	+
CPQM/LC	$\ln Y = -2,183 + 1,483 \ln X$	1,48	0,812	0,901	+
CPQm/LC	$\ln Y = -1,755 + 1,287 \ln X$	1,29	0,829	0,910	+
LPQM/LC	$\ln Y = -2,966 + 1,483 \ln X$	1,48	0,400	0,632	+
LPQm/LC	$\ln Y = -1,817 + 1,098 \ln X$	1,10	0,649	0,806	+
CG/LC	$\ln Y = -0,022 + 0,805 \ln X$	0,80	0,721	0,848	-

Tabela II - Padrões de crescimento relativo das relações morfométricas em fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*: (+) alometria positiva; (-) alometria negativa; (0) isometria.

Relação	Equação de regressão	b	R ²	r	Isometria/ alometria
CC/LC	$\ln Y = -0,117 + 0,969 \ln X$	0,97	0,910	0,954	0
C ₂ P/LC	$\ln Y = 0,437 + 0,964 \ln X$	0,96	0,830	0,911	0
CPQM/LC	$\ln Y = -1,309 + 1,231 \ln X$	1,23	0,781	0,884	+
CPQm/LC	$\ln Y = -1,412 + 1,171 \ln X$	1,17	0,713	0,843	+
LPQM/LC	$\ln Y = -0,026 + 0,751 \ln X$	0,75	0,546	0,739	-
LPQm/LC	$\ln Y = -0,761 + 0,816 \ln X$	0,82	0,472	0,687	-
LA/LC	$\ln Y = -0,569 + 1,014 \ln X$	1,01	0,827	0,909	0

explicada pela dependência de causa e efeito entre as variações morfométricas dependente e independente: (a) 88,0% para as medidas do cefalotórax e do segundo pereiópodo; (b) 82,7% para a largura do abdômen; (c) 78,1% para o comprimento do própodo das quelas maior e menor; (d) 72,1% para o comprimento do gonópodo; (e) 51,3% para a largura do própodo das quelas maior e menor. Essas divergências na qualidade da aderência entre as medidas morfométricas podem ter sido determinadas por imprecisões no ato de sua medição, que seriam mais comuns naquelas de menor tamanho, ou pelo fato de que a própria existência de alometria seria responsável pela menor relação de dependência no crescimento relativo harmônico das partes componentes do corpo do caranguejo-uçá.

Os resultados do teste estatístico aplicado para a comparação entre as retas de regressão das proporções relacionadas com cefalotórax, comprimento do própodo e comprimento do segundo pereiópodo (Tabela III) mostra que apenas para própodo ($t = 5,13$; $P < 0,01$) e pereiópodo ($t = 7,07$; $P < 0,01$) ficou evidenciada a ocorrência de dimorfometria sexual, indicando que a participação desses caracteres anatômicos é proponderante na consecução da maturidade funcional do caranguejo-uçá. A hipótese de que haveria diferença nas proporções do cefalotórax entre machos e fêmeas, devido ao processo de maturação das gônadas e maior espaço para acumulação de óvulos nas fêmeas, não se confirmou ($t = 0,63$; $P > 0,05$).

Confirmando os resultados deste trabalho, Dalabona *et al.* (2005) verificaram que a relação CC/

LC apresentou alometria negativa nos machos, e isometria nas fêmeas, indicando que para um mesmo valor da largura, o comprimento do cefalotórax cresce em proporção menor nos machos e com a mesma proporção nas fêmeas, estratégia morfométrica também adotada pelo portunídeo *Ovalipes catharus*, segundo Davidson & Marsden (1987). A explicação desse fato é a possível ocorrência de uma produção diferenciada de gametas entre sexos e, como os ovários adquirem maior volume do que os testículos no processo de maturação, uma otimização do espaço interno auxiliaria no ajuste das gônadas durante o processo maturativo. Desse modo, o comprimento da carapaça cresce com alometria negativa em relação à largura em ambos os sexos, o que significa uma maior expansão lateral da carapaça em comparação a seu comprimento.

A ocorrência de dimorfometria é comum entre crustáceos, mas esta se evidencia geralmente na fase adulta em função de demandas diferenciadas pela atividade reprodutiva entre machos e fêmeas. De acordo com Hartnoll (1988) o crescimento relativo da quela dos caranguejos geralmente é mais acelerado nos machos do que nas fêmeas, ou seja, com o progressivo aumento do tamanho corporal, ocorre uma diferenciação na proporção e crescimento da quela entre sexos. Esse comportamento parece decorrer do fato de essa estrutura estar relacionada com o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários em machos, exercendo um importante papel na defesa do território, corte e acasalamento.

O fato de a segunda pata locomotora esquerda e o própodo das quelas apresentarem crescimento alométrico positivo nos machos e isométrico nas fêmeas confirma a conclusão de que essas partes do corpo podem ser consideradas como caracteres sexuais secundários, em machos, e indicadoras de dimorfometria sexual. Comportamento semelhante foi observado para machos da lagosta-verde, *Panulirus laevicauda*, quanto à participação das patas anteriores no processo de acasalamento, o que levaria o segundo e terceiro pares de períopodos a apresentar crescimento alométrico positivo a fim de facilitar o ato de reter a fêmea durante a aposição da massa espermatofórica sobre a parte ventral do cefalotórax (Silva *et al.*, 1994), informação que já havia sido confirmada para várias espécies do gênero *Panulirus* (George & Morgan, 1979). A relevância do própodo no processo de dimorfometria sexual foi também ressaltada, pois seu comprimento e largura apresentaram alometria positiva, nos machos, significando que esse caráter morfométrico pode ser considerado primordial para a viabilização das fases de acasalamento e/ou corte da fêmea pelo macho.

Tabela III – Comparação das equações de regressão para as relações morfométricas CC/LC, C₂P/LC e CPQM/LC, entre machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, através do teste t.

Relação	Sexo	N	Equação de regressão	R ²	R	b	t
CC/LC	Macho	193	$Y = 3,210 + 0,725 X$	0,918	0,959	0,725	- 0,63
	Fêmea	129	$Y = 2,495 + 0,743 X$	0,885	0,941	0,743	
C ₂ P/LC	Macho	184	$Y = -44,013 + 2,326 X$	0,834	0,913	2,326	7,07
	Fêmea	61	$Y = 5,448 + 1,276 X$	0,755	0,869	1,276	
CPQM/LC	Macho	154	$Y = -26,187 + 1,273 X$	0,816	0,903	1,273	5,13
	Fêmea	84	$Y = -8,248 + 0,836 X$	0,719	0,848	0,836	

Segundo Lee (1995), o comportamento reprodutivo pode estar relacionado com os graus de dimorfismo sexual, tendo em vista que o sucesso dos machos na reprodução pode ser resultado da escolha, por parte das fêmeas, de indivíduos com quelas maiores como indicadores de uma condição saudável e bom patrimônio genético. Além disso, um animal com quelas mais robustas pode levar vantagem no combate frente a outros machos durante o processo de corte e, dessa forma, ser capaz de fecundar um maior número de fêmeas.

A ausência de alometria positiva em caracteres masculinos, como o comprimento do gonópodo, mostra que este não exerce função de importância igual à dos pereiópodos e própodos na viabilização da maturidade funcional do caranguejo-uçá. Hartnoll (1974) sugere que o gonópodo, estrutura utilizada para o ato da cópula, não apresenta crescimento necessariamente mais acelerado em relação ao cefalotórax pelo fato de que os machos, ao atingirem a maturidade sexual, buscam acasalar-se com fêmeas dentro de uma variada amplitude de tamanhos. Isto se evidenciou através da ocorrência de alometria negativa para o caranguejo-uçá, com base no material analisado neste trabalho, e de isometria para o caranguejo xantídeo *Trapezia ferrugina*, segundo Finney & Abele (1981). Desse modo, pode ser vantajoso para os machos possuírem um gonópodo com tamanhos que permitam a copulação tanto com fêmeas menores como maiores havendo, portanto, uma compatibilidade anatômica entre esses apêndices e o gonópodo dessas fêmeas.

Na lagosta *P. laevicauda*, o abdômen é relativamente maior nas fêmeas, por exercer uma importante função na proteção aos ovos com o auxílio dos pleópodos, sendo considerado como um caráter sexual secundário (Silva *et al.*, 1994). O padrão de crescimento isométrico do abdômen mostrado por fêmeas do caranguejo-uçá pode ser explicado pelo fato de que essa estrutura não poderia crescer de forma desproporcional, por estar fisicamente limitada pelos pereiópodos. Assim, uma vez atingida a maturidade sexual, já estaria apto a exercer a função de acomodar os ovos para incubação. Clayton & Snowden (1991) verificaram que em fêmeas do caranguejo *Ilyoplax stevensi*, o abdômen apresentou um padrão de crescimento alométrico positivo, podendo ocorrer diferentes níveis de alometria relativos à largura do abdômen das fêmeas antes e depois do alcance da maturidade sexual.

Como conclusão geral, pode-se dizer que a ocorrência de dimorfometria sexual está relacionada com a atividade reprodutiva e, por consequência, com a consecução da maturidade funcional, que se evidenciam através de crescimento alométrico positivo no comprimento e largura do própodo das duas quelas,

e no comprimento do segundo pereiópodo dos indivíduos machos.

Agradecimentos-O primeiro autor agradece à CAPES pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de Mestrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clayton, D.A. & Snowden, R.J. Allometric growth in *Ilyoplax stevensi* (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana*, v. 61, n.1, p. 2-9, 1991.
- Dalabona, G.; Loyola e Silva, J. & Pinheiro, M.A.A. Size at morphological maturity of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae) in the Laranjeiras Bay, Southern Brazil, *Braz. Arch. Biol. Technol.*, v. 48, n.1, p. 139-145, 2005.
- Davidson, R.J. & Marsden, I.D. Size relationships and relative growth of the New Zealand swimming crab *Ovalipes catharus* (White, 1843). *J. Crust. Biol.*, v. 7 n.2, p. 308-317, 1987.
- Du Preez, H.H. & McLachlan, A. Biology of the three-spot swimming crab, *Ovalipes punctatus* (De Haan), I. Morphometrics and relative growth (Decapoda, Portunidae). *Crustaceana*, v.47, n.1, p. 73 – 82, 1984.
- Finney, W.C. & Abele, L. Allometric variation and sexual maturity in the obligate coral commensal *Trapezia ferruginea* Latreille (Decapoda, Xanthidae). *Crustaceana*, v. 41, n.2, p. 113 – 129, 1981.
- Fonteles-Filho, A, A. *Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional*. Imprensa Oficial do Ceará, xvi + 296 p., Fortaleza, 1989.
- George, R.W. & Morgan, G.R. Linear growth stages in the rock lobster (*Panulirus versicolor*) as a method for determining size at physical maturity. *Rapp. P.V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer*, v. 175, p. 182-185, 1979
- González-Gurriarán, E. & Freire, J. Sexual maturity in the velvet swimming crab *Necora puber* (Brachyura, Portunidae): morphometric and reproductive analyses. *J Mar. Sci.*, v. 51, p. 133-145, 1994.
- Hartnoll, R.G. Mating in Brachyura. *Crustaceana*, v. 16, p. 161-181, 1969.
- Hartnoll, R.G. Variation in growth pattern between some secondary characters in crabs (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana*, v.16, n.2, p. 131-136, 1974.
- Hartnoll, R.G. Growth, p. 111-196, in Bliss, D.E. (ed.), *The biology of Crustacea. Vol.1*. Academic Press, London, 1982.
- Hartnoll, R.G. Growth and molting, p. 186-210, in Burggren, W.W. & McMahon, B.R. (eds.), *Biology of the land crabs*. Cambridge University Press, 1988.
- Ivo, C.T.C. & Fonteles-Filho, A.A. *Estatística pesqueira:*

aplicação em Engenharia de Pesca. TOM Gráfica e Editora, vi + 193 p., Fortaleza, 1997.

Lee, S.Y. Cheliped size and structure: the evolution of a multifunctional decapod organ. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol.*, v.193, p.161-176, 1995.

Leite, M.M.L. *Relações morfométricas para a compreensão de aspectos reprodutivos do caranguejo-uçá **Ucides cordatus** (Linnaeus, 1763) no estuário do Rio Coreaú – Ceará.* Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, 115p., Fortaleza, 2005.

Pinheiro, M.A.A. & Fransozo, A. Sexual maturity of the speckled swimming crab *Arenaeus cribarius* (Lamarck, 1818) (Decapoda: Brachyura: Portunidae), in Ubatuba littoral, São Paulo State, Brazil. *Crustaceana*, v. 71 n.4, p. 434-452, 1998.

Silva, J.R.F.; Gesteira, T.C.V. & Rocha, C.A.S. Relações morfométricas ligadas à reprodução da lagosta espinhosa, *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) do Estado do Ceará. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.2, n.1, p.59-88, 1994.