



# ESTRUTURA POPULACIONAL E BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SIRI *CALLINECTES DANAE* SMITH, 1869 (DECAPODA: PORTUNIDAE) NA BAÍA NORTE, FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL

Macedo - Soares, L.C.P.<sup>12\*</sup>

Moreira, M.C.<sup>12</sup>; Silva, B.C.<sup>3\*</sup>; Freire, A.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrado em Ecologia, UFSC; <sup>2</sup> Laboratório de Crustáceos e Plâncton, Departamento de Ecologia e Zoologia, UFSC; <sup>3</sup> Mestrado em Aquicultura, UFSC, Laboratório de Camarões Marinhos, Departamento de Aquicultura, UFSC; \* Bolsista CAPES; luiscpms@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

Os siris *Callinectes danae* Smith, 1869 são encontrados em águas salobras, manguezais e estuários lamosos, como também em praias arenosas e mar aberto, até 75 metros de profundidade. Sua distribuição se entende das Bermudas, Flórida, Golfo do México, passando pelas Antilhas, Colômbia, Venezuela, e chegando ao Brasil, onde ocorre da Paraíba ao Rio Grande do Sul (Melo, 1996). Constitui um importante recurso pesqueiro principalmente em pequenas comunidades de pescadores artesanais distribuídas pelo litoral do Brasil (Severino - Rodrigues *et al.*, ., 2001), onde representa também um abundante componente da fauna -acompanhante da pesca de arrasto de camarões (Branco & Fracasso, 2004; Baptista - Metri *et al.*, ., 2005).

A estimativa do início da maturidade sexual é uma importante informação para o conhecimento da biologia de uma população, e é utilizada para o estabelecimento de programas de manejo pesqueiro (Pinheiro & Fransozo, 1998). Para os crustáceos, a maturidade sexual pode variar em função do tamanho individual (Fonteles - Filho, 1989) e da latitude, relacionada a variações dos fatores ambientais (Hines, 1989). O uso de critérios baseados nas mudanças alométricas (maturidade morfológica) associado ao critério de maturação das gônadas (maturidade fisiológica) parece ser o mais adequado para a estimativa do início da maturidade sexual em caranguejos, pois nem sempre a maturidade morfométrica corresponde à maturidade funcional (Barreto *et al.*, ., 2006).

No Brasil, estudos sobre estrutura populacional e biologia reprodutiva de *C. danae* foram realizados em Itamaracá, PE (Barreto *et al.*, ., 2006), região de Ubatuba, SP (Costa & Negreiros - Fransozo, 1998), no Pontal do Paraná, PR (Baptista - Metri *et al.*, ., 2005), e manguezal do Itacorubi e Lagoa da Conceição em Florianópolis, SC (Branco & Thives, 1991; Branco & Masunari, 2000). Na Baía Norte, em Florianópolis (SC), *C. danae* é o crustáceo mais abun-

dante e frequente da megafauna demersal (Moreira, 2008), onde também é um importante recurso para a pesca artesanal. Estuários como a Baía Norte são frequentemente utilizados por siris, como o *C. danae*, na sua fase de crescimento (Epifanio & Garvine, 2001). Trabalhos realizados neste local focaram principalmente a avaliação dos impactos causados pela urbanização (e.g. Pagliosa *et al.*, ., 2006; Ferreira *et al.*, ., 2006), existindo poucos estudos publicados sobre biologia populacional de macrocrustáceos bentônicos.

## OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo apresentar informações sobre a estrutura populacional do siri *Callinectes danae* da Baía Norte, bem como alguns aspectos relacionados à biologia reprodutiva da espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

A Baía Norte, localizada entre a Ilha de Santa Catarina e o continente (27°30'S e 48°35'W), compreende uma área de 25 km<sup>2</sup> com profundidade média de 3,5 m e máxima de 12 m. A baía é margeada por costões rochosos, praias arenosas, manguezais e marismas, e apresenta um pequeno canal de ligação com a Baía Sul e outro canal ao norte ligando - a ao oceano (Daura - Jorge *et al.*, ., 2004).

Os siris foram capturados com rede de arrasto de porta de 40 mm de malha, durante 30 minutos, entre fevereiro e dezembro de 2005, caracterizando as quatro estações do ano. Os espécimes foram congelados, identificados de acordo com Melo (1996) e sexados. Foram realizadas medidas com paquímetro (0,05 mm) na maior largura cefalotorácica entre a base dos espinhos laterais (LC), maior comprimento (CC), largura do 5º somito do abdome (LA) e comprimento do maior própodo (CP). Os indivíduos pequenos e o comprimento do primeiro par do gonopódio (CG) foram medidos

em estereomicroscópio com ocular micrométrica (0,01 mm). O peso úmido (P) foi obtido para cada indivíduo em balança analítica (0,001 g). A fase de desenvolvimento de cada indivíduo foi determinada pela morfologia do abdome para as fêmeas, triangular para juvenil e redondo para adulto, e grau de aderência do abdome aos esternitos torácicos para os machos, selado para juvenil e livre para adulto. As fêmeas foram ainda classificadas como ovígeras e não ovígeras. A análise macroscópica das gônadas foi realizada com a classificação dos indivíduos em maduros (adultos) e não maduros (juvenis) seguindo as características de maturidade fisiológica descritas por Pinheiro & Fransozo (1998), modificadas para a espécie analisada.

A estrutura populacional foi caracterizada com base na abundância de juvenis e adultos, proporção sexual (machos:fêmeas) e distribuição de frequência da largura cefalotorácica, para cada estação do ano e para todo o período de estudo. O teste Qui - quadrado foi utilizado para verificar a existência de diferença significativa para a proporção sexual diferente de 1:1 (Zar, 1996). A relação entre o peso úmido e a largura da carapaça (P/LC) foi determinada para cada sexo, sendo submetida à análise de regressão ajustada a um modelo potencial ( $Y = aX^b$ ) e significância estabelecida pela Análise de Variância (Zar, 1996). A taxa de crescimento foi verificada pelo grau de alometria e confirmada pelo teste t como isométrico ( $b = 3$ ), alométrico positivo ( $b > 3$ ) e alométrico negativo ( $b < 3$ ) (Hartnoll, 1982).

Os gráficos das relações biométricas CGxLC e LAxLC foram os mais indicados na determinação dos tamanhos de maturidade morfológica para machos e fêmeas, respectivamente. O tamanho no início da maturidade morfológica foi determinado para cada sexo conforme descrito por Pinheiro & Fransozo (1998). Foi estabelecido o tamanho em que metade dos indivíduos na população atingiram a maturação (LC<sub>50%</sub>). Machos e fêmeas foram distribuídos de acordo com o estágio de maturação das gônadas (IM = imatura; EM = em maturação; MA = matura) em classes de 5 mm de LC (Pinheiro & Fransozo, 1998). Indivíduos com gônadas em estágio EM e MA foram agrupados e classificados como adultos, e a proporção entre juvenis (IM) e adultos foi calculada para cada classe de tamanho. Foi elaborada a curva de frequência de adultos por LC e os pontos empíricos foram ajustados pela ogiva de Galton ( $y=1 - e^{-AZ}$ , com  $Z=x^b$ ). O tamanho estimado da primeira maturação fisiológica (LC<sub>50%</sub>) foi calculada para cada sexo pela equação  $LC_{50\%} = e^{[\ln(-\ln(1-0,5)) - \ln A]/b}$  (Fonteles - Filho, 1989). O tamanho da maturidade sexual foi considerado como o tamanho mínimo em que os indivíduos de cada sexo estão morfológicamente e fisiologicamente aptos para a reprodução (Pinheiro & Fransozo, 1998).

## RESULTADOS

Um total 835 indivíduos de *C. danae* foi capturado durante todo o período de estudo, compreendendo 395 machos, 370 fêmeas não ovígeras e 70 fêmeas ovígeras. Macho e fêmeas foram mais abundantes na primavera, com ocorrência durante todo o ano. A maior proporção de machos juvenis foi encontrada no inverno (55%) e de fêmeas juvenis no outono (63%) e inverno (64%), apesar de ocorrerem durante

todo o ano. A razão sexual (machos:fêmeas) para *C. danae* foi de 0,9:1 e não foi significativa ( $p > 0,05$ ) em relação à proporção esperada de 1:1. Variou entre 0,8:1 (inverno e primavera) a 1,3:1 (verão), constatando - se um número significativamente ( $p < 0,05$ ) maior de fêmeas na primavera. No Balneário de Shangri - Lá, Baptista - Metri *et al.*, . (2005) capturaram um maior número de macho adultos e fêmeas adultas não ovígeras, com menor ocorrência de juvenis. A proporção sexual também foi de 0,9:1 e não foi estatisticamente diferente.

As fêmeas ovígeras ocorreram durante todo o ano, com maior proporção em relação ao número total de fêmeas no verão (36%) e na primavera (19%). Este resultado sugere uma atividade reprodutiva contínua com picos nos períodos de temperaturas mais elevadas (Moreira, 2008). A atividade reprodutiva contínua de *C. danae* foi verificada em outros locais (e.g. Costa & Negreiros - Fransozo, 1998; Branco & Masunari, 2000; Baptista - Metri *et al.*, ., 2005), com padrão semelhante de picos na primavera em Ubatuba (Costa & Negreiros - Fransozo, 1998), enquanto na Lagoa da Conceição e Balneário de Shangri - lá, os picos foram registrados no verão e inverno (Branco & Masunari, 2000; Baptista - Metri *et al.*, ., 2005).

A largura cefalotorácica (LC) e o peso úmido (P) para os machos variaram entre 8,95 a 96,10 mm ( $55,34 \pm 21,25$  mm) e 0,207 a 115,546 g ( $31,906 \pm 28,954$  g). As fêmeas apresentaram médias inferiores a dos machos para LC e para P, com variações de 9,53 a 78,95 mm ( $49,63 \pm 15,27$  mm) e 0,240 a 75,715 g ( $20,236 \pm 16,229$  g), respectivamente. Esta diferença ocorre devido a muda de puberdade onde os machos direcionam maior energia para o crescimento somático, enquanto as fêmeas investem na produção de ovos (Baptista - Metri *et al.*, ., 2005). A distribuição dos indivíduos de *C. danae* pela frequência de LC demonstra duas modas para machos e fêmeas. Para as fêmeas a primeira moda situou - se entre 34 e 36 mm e para machos entre 28 e 30 mm. A segunda moda foi encontrada com 62 mm para as fêmeas e 78 mm para os machos. As relações P/LC obtidas para os dois sexos foram significativas ( $p < 0,05$ ) e demonstraram crescimento em peso isométrico para machos ( $P = 0,0001 * LC^{3,028}$ ;  $R^2 = 0,97$ ;  $n = 394$ ;  $t = 1,29$ ;  $p > 0,05$ ) e para fêmeas ( $P = 0,00008 * LC^{3,102}$ ;  $R^2 = 0,96$ ;  $n = 434$ ;  $t = 6,07$ ;  $p > 0,05$ ), contrastando com os resultados encontrados por Branco & Thives (1991) que verificaram um crescimento alométrico negativo para machos e fêmeas no manguezal do Itacorubi em Florianópolis, SC. Estes resultados evidenciam que o crescimento dessa espécie pode sofrer variações decorrentes da época em que foram realizadas as amostras, do local e das características ambientais (Hines, 1989; Baptista - Metri *et al.*, ., 2005).

Os estágios de maturação das gônadas foram verificados em 300 machos, com proporção igual entre indivíduos com gônadas IM e MA (43%). Entre as 354 fêmeas analisadas, 45% apresentaram gônadas em estágio IM, com 26% EM e 29% MA. Na primavera foram encontradas as maiores proporções de machos (55%) e fêmeas (43%) com gônadas MA, corroborando com os resultados verificados em outras áreas (e.g. Costa & Negreiros - Fransozo, 1998; Baptista - Metri *et al.*, ., 2005). As relações biométricas CGxLC e LAxLC foram os mais indicados na determinação dos tamanhos de

maturidade morfológica para machos e fêmeas, respectivamente. O padrão de crescimento relativo dessas relações foi igual ao "A" descrito por Somerton (1980), indicando alterações na constante de crescimento alométrico em um tamanho aproximado de 61 mm de LC para os machos e 51 mm de LC para as fêmeas, quando ocorreu a maturidade morfológica. A maturidade fisiológica dos machos (50,6 mm) ocorreu com tamanho superior ao das fêmeas (45,8 mm). Considerando o tamanho mínimo em que macho e fêmeas estão aptos morfológicamente e fisiologicamente para reproduzirem - se, a maturidade sexual estimada para machos foi de 61 mm e para fêmeas de 51 mm. Estudos realizados por Branco & Thives (1991) e Branco & Masunari (2000) no manguezal do Itacorubi e na Lagoa da Conceição, respectivamente, ambos em Florianópolis (SC), encontraram tamanho da primeira maturação superior ao verificado na Baía Norte, quando as medidas de LC foram obtidas na ponta dos espinhos laterais. Barreto *et al.*, . (2006) determinaram para o estuário de Itamaracá (PE) a maturidade sexual para fêmeas de *C. danae* com LC acima de 65 mm, sendo que a maturidade morfológica foi atingida antes da fisiológica. No Balneário de Shangri - Lá, Baptista - Metri *et al.*, . (2005) também determinaram uma maturidade fisiológica para LC superior ao da Baía Norte (machos: 60,5 mm; fêmeas: 52,7 mm). Estes resultados demonstram que o tamanho da primeira maturação também pode ser influenciado por variações ambientais e espaciais (Hines, 1989).

## CONCLUSÃO

A ocorrência contínua de juvenis reforça a informação de que *C. danae* utiliza estuários como a Baía Norte para crescimento, enquanto que a presença de fêmeas ovígeras durante todo o ano na baía reforça as evidências do uso da área para reprodução da espécie. A determinação do tamanho da primeira maturidade sexual é uma importante ferramenta para manejo de recursos pesqueiros como o *C. danae*. Foram verificadas diferenças entre a literatura e o presente estudo, para os tamanhos em que ocorre a maturidade sexual de *C. danae* em Florianópolis. Sendo assim, recomendam - se os resultados do presente estudo por representarem a condição mais atual em que se encontra a população de *C. danae* na região, considerando um período de 15 anos entre os estudos prévios e a pressão de pesca sofrida pela população atualmente. Os resultados demonstram a importância da Baía Norte para o crescimento e reprodução do siri *Callinectes danae*. (Apoio: FAPESC).

## REFERÊNCIAS

Baptista - Metri, C., Pinheiro, M.A.A., Blankensteyn, A., Borzone, C.A. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Decapoda), no Balneário Shangri - lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 22 (2): 466 - 453, 2005.

Barreto, A.V., Batista - Leite, L.M.A., Aguiar, M.C.A. Maturidade sexual das fêmeas de *Callinectes danae* (Crustacea,

Decapoda, Portunidae) nos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Itamaracá, PE, Brasil. *Iheringia*, Sér. Zool., 96 (2): 141 - 146, 2006.

Branco, J.O., Fracasso, H.A.A. Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete - barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (2): 295 - 301, 2004.

Branco, J.O., Masunari, S. Reproductive Ecology of the blue crab *Callinectes danae* Smith, 1869 in the Conceição Lagoon System, Santa Catarina Isle, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 60 (1): 17 - 27, 2000.

Branco, J.O., Thives, A. Relação peso/largura, fator de condição e tamanho de primeira maturação de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no manguezal do Itacorubi, SC, Brazil. *Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia*, 34 (3/4): 415 - 424, 1991.

Costa, T.M., Negreiros - Fransozo, M.L. The reproductive cycle of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) in Ubatuba region, Brazil. *Crustaceana*, 71 (6): 615 - 627, 1998.

Daura - Jorge, F.G., Wedekin, L.L., Lopes, P.C.S. Variação sazonal na intensidade de movimentos do boto - cinza, *Sotalia guianensis* (Cetaceae: Delphinidae), na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina. *Biotemas*, 17 (1): 203 - 216, 2004.

Epifanio, C.E., Garvine, R.W. Larval transport on the Atlantic continental shelf of North America: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52: 51 - 77, 2001.

Ferreira, J.F., Besen, K., Wormsbecer, A.G., Santos, R.F. Physical - chemical parameters of seawater mollusc culture sites in Santa Catarina - Brazil. *Journal of Coastal Research*, 39(1): 1122 - 1126, 2006.

Fonleles - Filho, A.A. *Recursos pesqueiros. Biologia e dinâmica populacional*. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará, 1989, 296 p.

Hartnoll, R.G. Growth, p. 111 - 196. In: Bliss, D.E., Abele, L.G. (Eds.). *The biology of Crustacea: embryology, morphology and genetics*. Nova York, Academic Press, 1982, 402 p.

Hines, A.H. Geographic variation in size at maturity in brachyuran crabs. *Bulletin of Marine Science*, 45 (2): 356 - 368, 1989.

Melo, G.A.S. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo, Editora Plêiade, Fapesp. 603 p., 1996.

Moreira, M.C. *Variação sazonal e espacial da megafauna demersal, especialmente crustáceos, na Baía Norte, Florianópolis (Santa Catarina)*. Florianópolis, SC, 2008, 59 f. (Trabalho de Conclusão de Curso) Graduação em Engenharia de Aqüicultura, UFSC.

Pagliosa, P.R., Fonseca, A., Barbosa, F.A. Evidence of systemic changes in trace metal concentrations in subtropical estuarine sediments as a result of urbanization. *Journal of Coastal Research*, SI39: 1078 - 1083, 2006.

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

Severino - Rodrigues, E., Pita, J.B., Graça - Lopes, R.  
Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae)  
na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil.

*Boletim do Instituto de Pesca*, 27 (1): 7 - 19, 2001.  
Somerton, D.A. A computer technique for estimating the  
size of sexual maturity in crabs. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*,  
37: 1488 - 1494, 1980.