

# Estrutura populacional e biologia reprodutiva de *Parastacus defossus* (Crustacea: Decapoda: Parastacidae)

Clarissa K. Noro & Ludwig Backup

Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Bento Gonçalves 9500, prédio 43435, sala 214, 90540-000 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: clarissanoro@hotmail.com

**ABSTRACT. Population structure and reproductive biology of *Parastacus defossus* (Crustacea: Decapoda: Parastacidae).** This study investigates the population structure and the reproductive biology of *Parastacus defossus* Faxon, 1898, a fossorial species that spends its life inside subterranean tunnels. Around 30 specimens were collected each month in the region of Lami, municipality of Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul, Brazil, from January, 2003 to August, 2005. The minimum, the maximum, and the mean carapace length of males, females, juveniles and individuals with ootestis were recorded. The frequency distribution by size classes, the sexual proportion, the recruitment, and the reproductive period were analyzed. A total of 766 specimens were collected, from which 315 were males (41.12%), 278 were females (36.30%), 166 were juveniles (21.67%), and seven individuals had ootestis (0.91%). Males and females were present in all months and in all size classes. The highest frequency of individuals matched the size classes from 24 to 30 mm. The highest frequency of juveniles was recorded during the spring of 2003 and the summer 2005. Significant differences in the size of males and females were recorded in the size classes between 26 and 30 mm. The sex ratio between all males and females was 1:0.88 ( $\chi^2 = 2.3$ ,  $p > 0.05$ ). The proportion between males and females showed significant differences between the size classes 26-28 mm ( $\chi^2 = 5.43$ ,  $p < 0.05$ ) and 28-30 mm ( $\chi^2 = 4.77$ ,  $p < 0.05$ ) carapace length, where the number of males was highest. Of the 278 females, only 17 were ovigerous (6.11%) and the reproductive period was clearly restricted to the spring. **KEY WORDS.** Crayfish; recruitment; reproductive period; sex ratio.

**RESUMO.** Este trabalho descreve a estrutura populacional e aspectos da biologia reprodutiva de *Parastacus defossus* Faxon, 1898, uma espécie com hábito fossorial que passa sua vida no interior de galerias subterrâneas. Aproximadamente 30 exemplares foram coletados mensalmente, de janeiro de 2003 a agosto de 2005 na região do Lami, Município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Registrou-se o comprimento mínimo, máximo e médio da carapaça de machos, fêmeas, juvenis e animais com ootestículo. Analisou-se a distribuição de frequência por classes de tamanho, a proporção sexual, o recrutamento e o período reprodutivo. Foram amostrados um total de 766 exemplares, 315 machos (41,12%), 278 fêmeas (36,30%), 166 juvenis (21,67%) e sete animais com ootestículo (0,91%). Machos e fêmeas estiveram presentes durante todos os meses de amostragem e em todas as classes de tamanho, sendo que a maior frequência de indivíduos foi registrada nas classes de tamanho entre 24 a 30 mm. A maior frequência de juvenis foi observada na primavera/2003 e verão/2005. Diferenças significativas no tamanho de machos e fêmeas foram registradas apenas nas classes de tamanho entre 26-30 mm. A proporção sexual no período amostral foi de 1:0,88 ( $\chi^2 = 2,3$ ;  $p > 0,05$ ) e entre as classes de tamanho foram constatadas diferenças significativas nas classes de tamanho 26-28 mm ( $\chi^2 = 5,43$ ;  $p < 0,05$ ) e 28-30 mm ( $\chi^2 = 4,77$ ;  $p < 0,05$ ) de comprimento de carapaça, nas quais os machos foram mais frequentes. Das 278 fêmeas coletadas, apenas 17 estavam ovígeras (6,11%), sendo a estação reprodutiva bem definida na primavera. **PALAVRAS-CHAVE.** Lagostim; período reprodutivo; proporção sexual; recrutamento.

*Parastacus defossus* Faxon, 1898 é um lagostim de água doce que possui hábito fossorial, e constrói suas habitações em terrenos baixos e alagadiços. Sua ocorrência é registrada apenas no Brasil (Rio Grande do Sul) e no Uruguai (BUCKUP & ROSSI 1980, ZOLESSI & PHILIPPI 1995).

A espécie pertence à Parastacidae, que além das espécies dos gêneros presentes na América do Sul (*Parastacus* Huxley, 1879, *Samastacus* Riek, 1971 e *Virilastacus* Hobbs, 1991) possui maior riqueza de espécies na Austrália. No Brasil, há apenas o registro da ocorrência de *Parastacus*, com oito espécies, as quais exibem

uma distribuição disjunta: duas espécies ocorrem na região central do Chile enquanto as outras seis ocorrem no sul do Brasil e Uruguai (BUCKUP & ROSSI 1980, BUCKUP 1999).

Pouco se conhece sobre a biologia das espécies de *Parastacus* que ocorrem na Região Neotropical. Entre elas, apenas *Parastacus brasiliensis* (von Martens, 1869), uma espécie endêmica no Rio Grande do Sul, tem sido a espécie alvo de algumas publicações. FRIES (1984) acompanhou o crescimento de uma coorte de juvenis eclodidos e cultivados em laboratório e obteve dados do incremento em comprimento e peso de animais no seu habitat natural. FONTOURA & BUCKUP (1989a,b) investigaram aspectos do crescimento, tamanho populacional, densidade, sobrevivência e recrutamento de uma população dessa espécie no Município de Guaíba, Rio Grande do Sul.

Estudos sobre a estrutura populacional fornecem informações importantes para o conhecimento da biologia de uma determinada espécie. As populações de crustáceos têm sido analisadas, principalmente, pela distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, abundância sazonal, densidade populacional, distribuição etária, proporção sexual, recrutamento e taxas de mortalidade e natalidade (MANTELATTO *et al.* 1995, SANTOS *et al.* 1995, NEGREIROS-FRANZOZO *et al.* 1999).

Devido à falta de informações existentes sobre as espécies de Parastacídeos sul-americanas, este trabalho teve como objetivo fornecer dados sobre a estrutura populacional e sobre aspectos da biologia reprodutiva de *P. defossus*, uma espécie com hábitos que diferem de *P. brasiliensis*, pois passa sua vida no interior de galerias subterrâneas. *Parastacus defossus* foi classificado como uma espécie hermafrodita protândrica parcial por NORO *et al.* (2008), portanto, indivíduos em fase de transição do sexo masculino para o feminino possuem ootestículo, ou seja, possuem gônada que produz células reprodutoras masculinas e femininas simultaneamente

## MATERIAL E MÉTODOS

Aproximadamente 30 exemplares foram coletados uma vez por mês, de janeiro de 2003 a agosto de 2005, na região do Lami, Município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em uma fazenda particular (30°11'41"S, 51°06'00"W). Devido ao hábito fossorial da espécie, para a coleta, utilizou-se uma bomba de sucção em PVC, posicionada na abertura da galeria a qual, através de bombeamento manual, faz a sucção da água junto com os lagostins que estão presentes no sistema de galeria.

No laboratório, todos os animais tiveram medidos o comprimento da carapaça com paquímetro digital (0,01 mm). A aparência dos poros genitais de cada animal foi classificada segundo critério de ALMEIDA & BUCKUP (1999).

Para a caracterização da estrutura populacional, os animais foram agrupados em classes de tamanho de comprimento de carapaça de 2 mm de amplitude. A distribuição de frequências por classes de tamanho foi analisada agrupando-se os dados trimestralmente, a fim de acompanhar as variações temporais da distribuição de frequência etária da população.

Para machos, fêmeas, juvenis e animais com ootestículo foi determinado, ainda, o comprimento de carapaça mínimo, máximo e médio. Para o estudo do recrutamento foram considerados juvenis os animais com comprimento inferior a 18 mm, pois nestes ainda não é possível a distinção sexual através da observação macroscópica das gônadas (segundo NORO *et al.* 2008).

A proporção sexual foi analisada durante todo o período amostral, por estação do ano e por classes de tamanho da carapaça. Para verificar se a razão sexual segue a proporção esperada (1:1), utilizou-se o teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) com nível de significância de 5%.

Para estabelecer o período reprodutivo de *P. defossus*, foi registrada a presença de fêmeas ovíferas na população ao longo dos meses de amostragem. O período reprodutivo também foi analisado através da frequência de fêmeas que possuíam gônadas maduras. Para a observação do estágio de maturação das gônadas, 213 fêmeas foram anestesiadas por 20 minutos em freezer, foram dissecadas e suas gônadas foram avaliadas segundo critérios de tamanho e cor (NORO *et al.* 2008).

## RESULTADOS

Durante o período de janeiro de 2003 a agosto de 2005 foram amostrados um total de 766 exemplares de *P. defossus*, sendo 315 machos (41,12%), 278 fêmeas (36,30%), 166 juvenis (21,67%) e sete animais com ootestículo (0,91%).

A estação com maior número de exemplares amostrados foi o inverno, o que provavelmente reflete uma maior eficiência da coleta com as bombas de PVC por se tratar do período de chuvas. Já o verão, foi a estação com o menor número de exemplares amostrados, provavelmente que com o baixo volume de chuvas, o nível do lençol freático ficou muito baixo impossibilitando a coleta dos animais.

O maior macho coletado em campo mediu 32,42 mm e a maior fêmea 32,32 mm. O menor animal coletado foi um juvenil com 3,23 mm de comprimento de carapaça (cc), coletado na primavera de 2003, juntamente com a fêmea e demais juvenis da mesma coorte. As medidas mínimas, máximas e médias do comprimento da carapaça de machos, fêmeas, juvenis, fêmeas ovíferas e animais com ootestículo estão apresentados na tabela I.

Tabela I. Comprimento mínimo, máximo e média da carapaça dos exemplares de *P. defossus* amostrados no período de janeiro de 2003 a agosto de 2005.

Exemplares	Comprimento da carapaça (mm)		
	Mín	Máx	Média
Machos	18,26	32,42	21,89
Fêmeas	18,24	32,32	20,20
Fêmeas ovíferas	22,63	30,46	26,19
Juvenis	3,23	18,0	8,83
Animais com ootestículo	21,88	31,24	25,37

Através dos gráficos de distribuição de frequência absoluta das classes de comprimento da carapaça (mm) (Fig. 1), é possível observar que machos e fêmeas estiveram presentes durante todos os meses de amostragem. A maior frequência de indivíduos (tanto machos como fêmeas) foi registrada nas classes de tamanho entre 24 a 30 mm de cc (Fig. 2). Juvenis nas menores classes de tamanho (entre 2 e 6 mm de cc) foram coletados em dezembro de 2003 e janeiro de 2004, e em março de 2005. A falta de juvenis de menor tamanho na primavera de 2004 deve-se, provavelmente ao período de seca que impossibilitou a coleta. No verão foram coletados juvenis nas classes de tamanho entre 4 e 12 mm de cc, correspondente a animais eclodidos na primavera de 2004 – novembro e dezembro de 2004 (Fig. 1). Portanto, pode-se dizer que o período de recrutamento da população em estudo compreende o fim da primavera e o verão.

A análise da distribuição de frequências por classes de tamanho de todo o período amostral revelou diferenças significativas no tamanho de machos e fêmeas apenas nas classes de tamanho entre 26-30 mm (Fig. 3). Na classe de tamanho de 26-28 mm houve diferença significativa no tamanho entre os

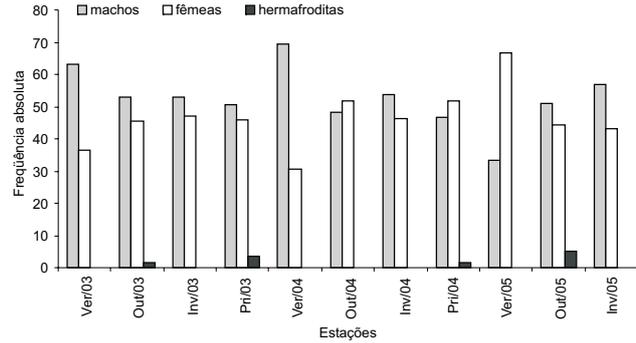


Figura 2: Frequência absoluta sazonal de ocorrência de machos, fêmeas, juvenis e indivíduos com ootestículo de *P. defossus* no período de janeiro de 2003 a agosto de 2005.

sexos ( $\chi^2 = 5,54$ ;  $p < 0,05$ ) bem como na classe 28-30 mm ( $\chi^2 = 4,77$ ;  $p < 0,05$ ) (Fig. 3). Observa-se uma diminuição de frequência nas classes de tamanho maiores, que pode ser resultado da mortalidade.

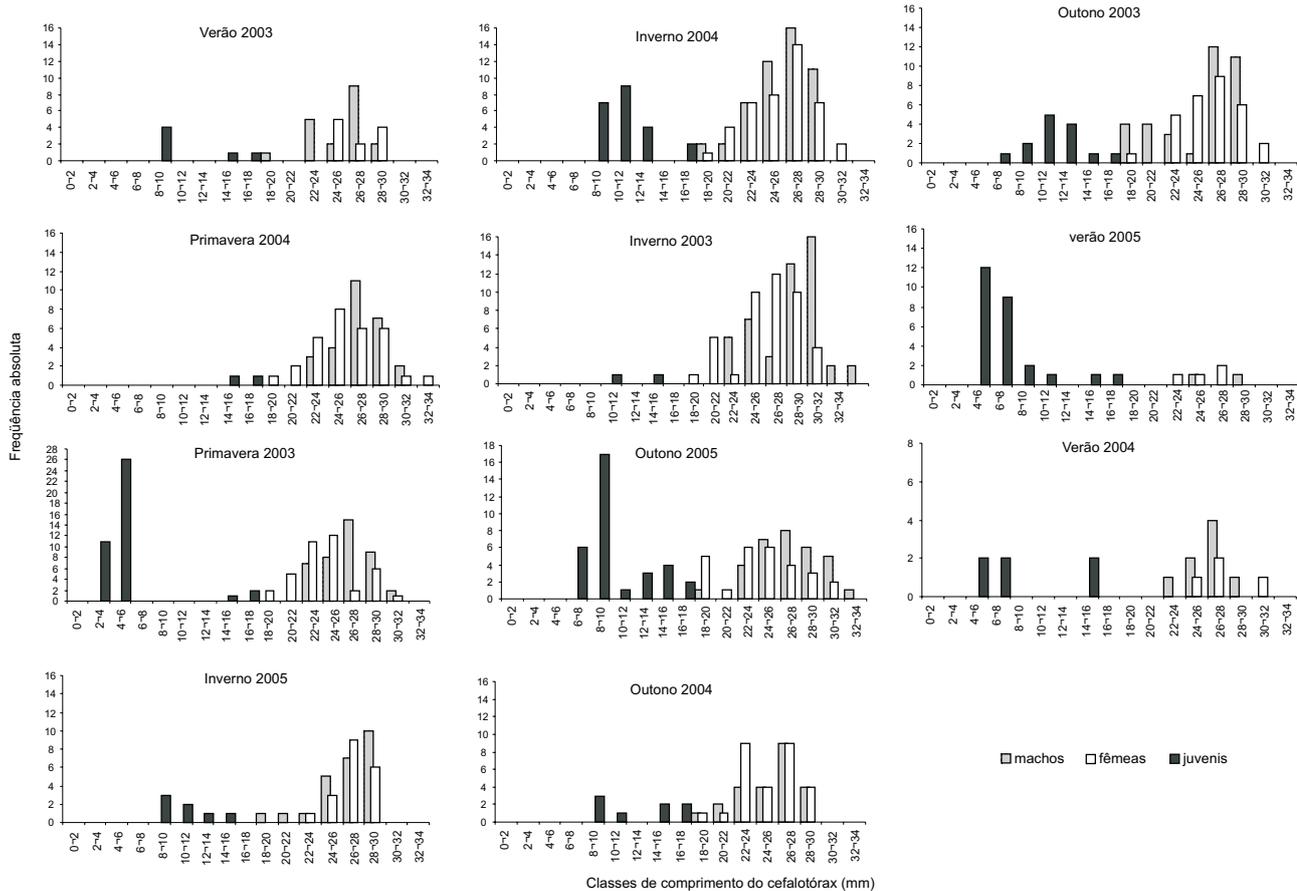


Figura 1. Distribuição de frequência por classe de tamanho de machos, fêmeas e juvenis de *P. defossus*, coletados no período de janeiro de 2003 a agosto de 2005.

A proporção sexual durante o período de amostragem foi de 1:0,88 (macho:fêmea) ( $\chi^2 = 2,3$ ;  $p > 0,05$ ). Analisando a proporção sexual sazonalmente não foram constatadas diferenças significativas na proporção de machos e fêmeas ( $p < 0,05$ ). Na análise da proporção sexual entre as classes de tamanho, foram constatadas diferenças significativas apenas nas classes de tamanho 26-28 mm ( $\chi^2 = 5,43$ ;  $p < 0,05$ ), e 28-30 mm ( $\chi^2 = 4,77$ ;  $p < 0,05$ ) de cc, nas quais os machos foram mais frequentes (Fig. 3).

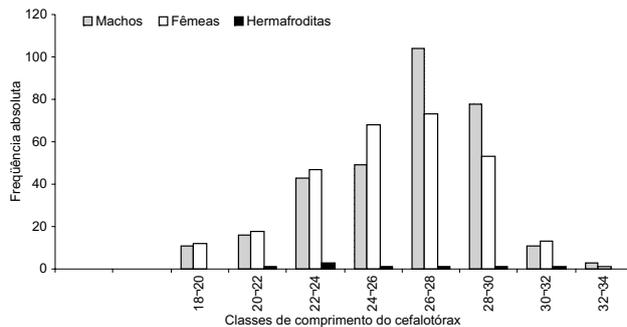


Figura 3. Frequência absoluta de machos, fêmeas e indivíduos com ootestículo de *P. defossus* por classe de tamanho do cefalotórax, no período de janeiro de 2003 a agosto de 2005.

A presença de fêmeas ovígeras foi registrada em outubro e novembro de 2003 e em novembro e dezembro de 2004, sendo a estação reprodutiva bem definida no período da primavera. Das 278 fêmeas coletadas durante o período de estudo, apenas 17 estavam ovígeras (6,11%), a menor com tamanho de 22,63 mm (nov/04) e a maior 30,46 mm (dez/04).

Por meio da análise macroscópica das gônadas de 213 fêmeas de *P. defossus*, foi possível verificar que a maior porcentagem de animais com gônadas maduras (coloração laranja e verde) ocorreu no inverno e primavera (Fig. 4). Das fêmeas analisadas 22,5% apresentaram gônadas imaturas ou em início de maturação (cor branca), 24% gônadas em maturação (cor amarela) e 53,5% gônadas em maturação avançada (cor laranja e verde).

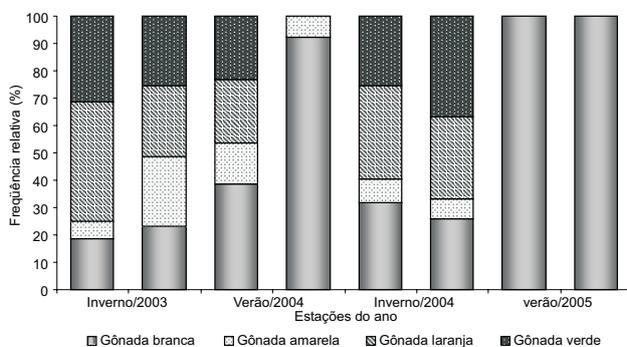


Figura 4. Frequência relativa sazonal dos diferentes estágios de maturação gonadal de *P. defossus* no período de janeiro de 2003 a agosto de 2005.

Devido ao baixo número de fêmeas ovígeras capturadas (17), a maturidade sexual das fêmeas de *P. defossus* foi estimada através da análise da menor fêmea com gônada madura. A menor fêmea com ovário com coloração laranja mediu 20,23 mm e com coloração verde mediu 21,35 mm. Considerando que a menor fêmea ovígera capturada mediu 22,63 mm, é possível supor que a maturidade sexual das fêmeas ocorra a partir de 20 mm de comprimento, o que corresponde a aproximadamente um ano de idade.

## DISCUSSÃO

Na estação reprodutiva, é possível encontrar os juvenis juntamente com os adultos no mesmo sistema de galerias. O período de recrutamento é bem definido ocorrendo somente no fim da primavera (dezembro) e no verão, semelhante ao que ocorre com *P. brasiliensis* que, segundo FONTOURA & BUCKUP (1989a), entre novembro e fevereiro encontram-se juvenis recém eclodidos aderidos aos pleópodos da fêmea. Este período também foi verificado para a espécie australiana *Cherax quinquecarinatus* Gray, 1845, sendo que os autores capturaram juvenis em dezembro (BEATTY *et al.* 2005).

A proporção sexual de *P. defossus* (1 macho:0,88 fêmea:) é muito próxima do verificado por FONTOURA & BUCKUP (1989a,b) em *P. brasiliensis* (1:1). Em estudos com lagostins a proporção sexual de 1:1 tem sido verificada para diversas espécies (MOMOT 1967, PRINS 1968, ABRAHAMSSON 1971, PRICE & PAYNE 1984). Entretanto, segundo os autores, esta proporção é alterada nos grupos etários maiores devido à maior mortalidade de fêmeas, que pode ter como causa o stress provocado pela postura e incubação dos ovos. A razão sexual nas classes de tamanho do comprimento de carapaça apresentou predomínio de machos nas classes de tamanho 26-28 mm e 28-30 mm. Conforme ADIYODI & ADIYODI (1970), esta predominância pode estar associada ao aumento das necessidades energéticas das fêmeas em função das necessidades reprodutivas, sendo que neste período seu crescimento somático permanece temporariamente inativo. Segundo RUDOLPH (2002), em uma população de *S. spinifrons* (Philippi, 1882), foi verificada uma maior proporção de machos, o que poderia estar relacionado com a alta porcentagem de hermafroditas protândricos existentes nesta população. *P. defossus*, apesar de também apresentar um sistema sexual do tipo hermafrodita protândrico apresentou maior porcentagem de machos apenas nas classes de tamanho entre 26 e 30 mm de comprimento da carapaça, sendo que nesta população foram verificados apenas poucos indivíduos com gônada mista (0,91%).

A presença de fêmeas ovígeras na população em estudo foi observada apenas em outubro e novembro de 2003 e em novembro e dezembro de 2004. Já um longo período reprodutivo foi relatado para *P. brasiliensis*, de setembro a janeiro (FONTOURA & BUCKUP 1989b) e para *C. quinquecarinatus* que possui a maior proporção de fêmeas ovígeras em agosto, outubro e novembro (BEATTY *et al.* 2005). Para uma população de *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) de Portugal, a estação reprodutiva é longa, com

vários picos de recrutamento ao longo do ano, porém em uma população na Louisiana, o recrutamento ocorre de agosto a novembro, com pico bem marcado em outubro, o que sugere que o ciclo reprodutivo da espécie parece mudar geograficamente, principalmente em função do ciclo hidrológico e da temperatura da água local (FIDALGO *et al.* 2001).

Obsevou-se que a maior percentagem de indivíduos de *P. defossus* com gônadas maduras (coloração laranja e verde) foi registrada no inverno e primavera enquanto no verão e outono observou-se grande número de animais com gônadas imaturas (coloração branca). Estes dados corroboram com o período de aparecimento das fêmeas ovígeras que ocorre no fim da primavera. Portanto, no inverno e primavera as gônadas se preparam para a estação reprodutiva, no fim da primavera encontram-se as fêmeas ovígeras e a partir do verão, há uma grande porcentagem de fêmeas com gônadas imaturas (coloração branca e amarela) que indica que os oócitos já tenham sido liberados dos ovários.

A maturidade sexual das fêmeas de *P. defossus* é atingida com aproximadamente 20 mm de cc (cerca de um ano de idade) (NORO *et al.* 2008), valor inferior quando comparada a de *P. brasiliensis* que atinge maturidade sexual com cerca de três anos de vida, com comprimento da carapaça de 31,37 mm. (FONTOURA & BUCKUP 1989b). Entretanto os autores registraram a menor fêmea ovígera com 26,5 mm de comprimento. No lagostim Cambaridae de água doce da América do Norte, *Orconectes virilis* (Hagen, 1870), a reprodução inicia no segundo ano de vida (MOMOT 1967). Já nos lagostins Astacidae, *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) e *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), a maturação sexual de fêmeas ocorre aos quatro anos de idade (ABRAHAMSSON 1971, ABRAHAMSSON & GOLDMAN 1970). Um tamanho de primeira maturação sexual semelhante ao de *P. defossus* foi observado para *Cherax quinquearinatus* (18,8mm de cc), sendo que a primeira desova ocorre no fim do segundo ano de vida (BEATTY *et al.* 2005).

Não foi possível determinar a fecundidade da espécie devido ao método de coleta utilizado (bombas de sucção em PVC), que causava danos nas fêmeas ovígeras capturadas, como a perda de ovos durante o processo de coleta ou, posteriormente, em laboratório. Porém, em outubro de 2003, foram coletadas duas fêmeas ovígeras com comprimento de 28,22 e 30,32 mm, que possuíam grande quantidade de ovos, 30 e 35 ovos, respectivamente, aderidos na região abdominal. Apesar dos dados sobre a fecundidade de *P. defossus* serem baseados apenas em dois exemplares é possível constatar que o número de ovos liberados por esta espécie é inferior ao de *P. brasiliensis*, que apresenta aproximadamente 46 ovos em fêmeas de 30 mm, enquanto que, na espécie em questão, este número varia de 30 a 35 ovos. Na espécie australiana *Cherax quinquearinatus* os valores são muito superiores aos encontrados nas espécies de *Parastacus*, com uma média de 77,1 ovos (mínima: 40, máxima: 147) para animais com comprimento cefalotorácico entre 27 a 46 mm (BEATTY *et al.* 2005).

## LITERATURA CITADA

- ABRAHAMSSON, S.A.A. 1971. Density, growth and reproduction in populations of *Astacus astacus* and *Pacifastacus leniusculus* in an isolated pond. *Oikos* 22: 373-380.
- ABRAHAMSSON, S.A.A. & C.R. GOLDMAN. 1970. Distribution, density and production of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana in Lake Tahoe, Califórnia – Nevada. *Oikos* 21: 83-91.
- ADIYODI, K.G. & R.G. ADIYODI. 1970. Endocrine control of reproduction in decapod Crustacea. *Biological Review* 45: 121-165.
- ALMEIDA, A.O. & L. BUCKUP. 1999. Caracteres sexuais primários e secundários do lagostim *Parastacus defossus* Faxon, 1898 (Crustacea, Parastacidae). *Nauplius* 7: 113-126.
- BEATTY, S.J.; D.L. MORGAN & S. HOWARD. 2005. Life History and reproductive biology of the gilgie, *Cherax quinquearinatus*, a freshwater crayfish endemic to southwestern Australia. *Journal of Crustacean Biology* 25 (2): 251-262.
- BUCKUP, L. 1999. Família Parastacidae, p.319-327. In: L. BUCKUP & G. BOND-BUCKUP (Eds). *Os Crustáceos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 503p.
- BUCKUP, L. & A. ROSSI. 1980. O gênero *Parastacus* no Brasil (Crustacea, Decapoda, Parastacidae). *Revista Brasileira de Biologia* 40 (4): 663-681.
- FIDALGO, M.L.; A.P. CARVALHO & P. SANTOS. 2001. Population dynamics of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) from the Aveiro region, Portugal (Decapoda, Cambaridae). *Crustaceana* 74 (4): 369-375.
- FONTOURA, N.F. & L. BUCKUP. 1989a. O crescimento de *Parastacus brasiliensis* (von Martens, 1869) (Crustacea, Decapoda, Parastacidae). *Revista Brasileira de Biologia* 49 (4): 897-909.
- FONTOURA, N.F. & L. BUCKUP. 1989b. Dinâmica populacional e reprodução em *Parastacus brasiliensis* (von Martens, 1869) (Crustacea, Decapoda, Parastacidae). *Revista Brasileira de Biologia* 49 (4): 911-921.
- FRIES, B.G. 1984. Observações sobre o lagostim de água doce *Parastacus brasiliensis* (von Martens, 1869) em condições de cultivo experimental em laboratório (Crustacea, Decapoda, Parastacidae). *Revista Brasileira de Biologia* 44 (4): 409-416.
- MANTELATTO, F.L.M.; A. FRANZOZO & M.L. NEGREIROS-FRANZOZO. 1995. Population structure of *Hepatus pudibundus* (Decapoda: Calappidae) in Fortaleza Bay, Brazil. *Revista de Biología Tropical* 43 (1-3): 265-270.
- MOMOT, W.T. 1967. Population dynamics and productivity of the crayfish *Orconectes virilis*, in a marl lake. *American Midland Naturalist* 78 (1): 55-81.
- NEGREIROS-FRANZOZO, M.L.; F.L.M. MANTELATTO & A. FRANZOZO. 1999. Population biology of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) from Ubatuba (SP), Brazil. *Scientia Marina* 63 (2): 157-163.
- NORO, C.K.; L.S. LÓPEZ-GREGO & L. BUCKUP. 2008. Gonad morphology and type of sexuality in *Parastacus defossus*

- Faxon 1898, a burrowing, intersexed crayfish from southern Brazil (Decapoda: Parastacidae). *Acta Zoologica* **89**: 59-67.
- PRICE, J.O. & J.F. PAYNE. 1984. Size, age and population dynamics in an r-selected population of *Orconectes neglectus chaenodactylus* Williams (Decapoda, Cambaridae). *Crustaceana* **46** (1): 29-38.
- PRINS, R. 1968. Comparative ecology of the crayfish *Orconectes rusticus* and *Cambarus tenebrosus* in Doe Run, Meade Country, Kentucky. *Int. Revue ges. Hydrobiol* **53** (5): 667-714.
- RUDOLPH, E. 2002. New records of intersexuality in the freshwater crayfish *Samastacus spinifrons* (Decapoda, Parastacidae). *Journal of Crustacean Biology* **22**: 377-389.
- SANTOS, S., M.L. NEGREIROS-FRANZOZO & A. FRANZOZO. 1995. Estrutura poblacional de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) en la Enseada de la Fortaleza, Ubatuba (SP). *Revista de Investigaciones Marinas* **16** (1-3): 37-43.
- ZOLESSI, L.C. & M.E. PHILIPPI. 1995. Lista sistemática de Decapoda del Uruguay (Arthropoda: Crustacea). *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* **12**: 1-24.

---

Submitted: 26.VI.2008; Accepted: 08.XII.2008.

Editorial responsibility: Maria Lúcia Negreiros-Franzozo