



ESTRUTURA POPULACIONAL DE *MACROBRACHIUM JELSKII* (CRUSTACEA, DECAPODA, PALAEMONIDAE) NA REPRESA DE TRÊS MARIAS E NO RIO SÃO FRANCISCO, MG, BRASIL.

M. R. S. Soares¹

J. C. T. Almeida¹; L. M. Y. Oshiro¹; Y. Sato²

1-Estação de Biologia Marinha, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2 - Codevasf-Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Paraíba marcelorssoares@gmail.com

INTRODUÇÃO

Macrobrachium jelskii (Miers, 1877) é um camarão restrito ao ambiente de água doce e segundo Melo (2003), a espécie é freqüentemente encontrada em águas escuras, com pouca vegetação marginal, substrato lodoso; mas também em águas transparentes e rápidas, com gramíneas, pedras e areia. De acordo com este mesmo autor, esta espécie alimenta-se de larvas de insetos, diatomáceas e outras algas, além de grãos do sedimento.

De acordo com Paiva & Barreto (1960) esta espécie pode ser encontrada em águas marginais e lenticas e segundo Montoya (2003), a espécie aparece associada a raízes de plantas aquáticas que fornecem recursos nutricionais e proteção para as fêmeas ovígeras e para o desenvolvimento dos estágios larvais da espécie.

No estado de Minas Gerais, esta espécie é considerada rara, entretanto ultimamente tem aparecido com freqüência e abundância na Represa de Três Marias (Reserva Ecológica de Pirapitinga) e no Rio São Francisco (Sato, 2005, Comunicação Pessoal).

Portanto, estudos sobre *M. jelskii* apresentam poucas informações, principalmente em relação à essa região mineira, não há conhecimento sobre a sua biologia populacional.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo estudar a estrutura populacional de *M. jelskii*, visando contribuir ao conhecimento dos aspectos bioecológicos da espécie numa região com interferência de barragem.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Represa de Três Marias (Estação Ecológica de Pirapitinga), a montante da barragem da usina hidrelétrica de Três Marias (18°21'49" S

e 45°19'55" O) e no Rio São Francisco à jusante da barragem (18°12'30" S e 45°15'50" O), localizados no município de Três Marias, região central de Minas Gerais, durante o período de março/2005 a fevereiro/2006.

As coletas foram realizadas em dois pontos, um na Represa de Três Marias e outro no Rio São Francisco, distando aproximadamente 18,64 Km um do outro, com o auxílio e autorização do convênio CEMIG GT/CODEVASF (Companhia Energética de Minas Gerais /Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco) e IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Na Represa de Três Marias, as coletas foram feitas na margem da Estação Ecológica de Pirapitinga, onde o ambiente é lântico. Esse ponto caracteriza-se por possuir margem com pouca vegetação, formada basicamente por gramíneas, principalmente na estação seca - fria, quando o nível de água da Represa está mais baixo.

As coletas no Rio São Francisco à jusante da barragem da Usina hidrelétrica de Três Marias, foi feita num ponto distante aproximadamente 500 metros da barragem, onde o fluxo de água é intenso (ambiente lótico) devido à saída da água da represa. O ponto de coleta do rio caracteriza-se por possuir uma vasta vegetação ciliar que pode chegar a 50 metros de largura.

As coletas foram realizadas mensalmente entre os meses de março de 2005 a fevereiro de 2006, exceto nos meses de abril e outubro. As coletas foram feitas utilizando-se um puçá de 1 m² de boca e malha de 1,42 mm. O puçá foi passado sob a vegetação marginal e na água próximo à margem nos dois pontos de coleta, por um coletor em um período de até 30 minutos.

Os exemplares capturados em ambos os locais foram acondicionados em recipientes com formaldeído a 10% e etiquetados no laboratório da Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias (CODEVASF), sendo posteriormente levados ao laboratório da Estação de Biologia Marinha da UFRRJ (EBM/UFRRJ), em Itacuruçá/RJ.

No laboratório da EBM/UFRRJ, os espécimes foram iden-

tificados de acordo com MELO (2003), separados por sexo, de acordo com o apêndice masculino, caracter sexual secundário no endopodito do segundo par de pleópodos e mensurados com um paquímetro digital (0,01 mm).

Foram considerados indivíduos jovens aqueles que obtiveram o comprimento total inferior ao do menor macho apresentando caracter sexual. As fêmeas ovíferas foram identificadas pela presença de ovos aderidos aos pleópodos. A estrutura populacional foi verificada através da distribuição dos indivíduos por classes de tamanho. A comparação dos tamanhos entre os machos, fêmeas e fêmeas ovíferas nos dois locais de estudo, foi realizado através do Teste t de Student, enquanto a razão sexual foi determinada através das proporções mensal e total, sendo o teste do Qui - quadrado utilizado para verificar diferenças significativas (5%) entre estas proporções.

RESULTADOS

Foi capturado um total de 2.945 indivíduos na Represa, dos quais 1.064 (36,13%) eram machos, 1.857 (63%) eram fêmeas e 24 (0,81%) eram juvenis. Das 1.857 fêmeas capturadas, 204 (10,98%) eram ovíferas. Já no Rio São Francisco foi capturado um total de 1.973 indivíduos, dos quais 1.120 (56,76%) eram machos, 841 (42,62%) eram fêmeas e 12 (0,61%) eram juvenis. Das 841 fêmeas capturadas, 198 (23,54%) eram ovíferas.

Gamba (1997) na Venezuela verificou que do total de indivíduos adultos capturados, 36,8% eram machos e 63,2% eram fêmeas. Taddei (2006) encontrou em São Paulo um total de 1.694 indivíduos em dois anos de estudo, obtendo 36% de machos e 63,8% de fêmeas. Ambos os autores encontraram resultados semelhantes, em relação à percentagem sexual, que corrobora com aqueles encontrados na Represa de Três Marias e demonstra que é comum encontrar em populações de *M. jelskii* um número maior de fêmeas.

Os indivíduos coletados na Represa apresentaram uma variação de 5,07 a 51,21 mm de comprimento total (1,81 a 17,05 mm comprimento do cefalotórax). Os machos variaram de 15,36 a 43,27 mm de comprimento total (3,81 a 17,05 mm de comprimento do cefalotórax), enquanto os juvenis de 5,07 a 15,34 mm (1,81 a 5,50 mm de comprimento do cefalotórax). Os indivíduos coletados no Rio apresentaram tamanho médio significativamente maior que os da Represa, com variação de 11,3 a 50,34 mm de comprimento total (2,5 a 16,62 mm comprimento do cefalotórax), com exceção das fêmeas ovíferas. Os machos apresentaram variação de 16,11 a 45,89 mm de comprimento total (3,81 a 10,48 mm de comprimento do cefalotórax) enquanto os juvenis variaram de 11,3 a 15,10 mm (2,5 a 4,05 mm de comprimento do cefalotórax). Em ambos os locais de coleta, as fêmeas foram os maiores indivíduos da população, apresentando variação de 15,39 a 51,21 mm de comprimento total (3,16 a 16,48 mm de comprimento de cefalotórax) na Represa ($t = 14,27$; $p < 0,01$) e 15,42 a 50,34 mm (3,75 a 12,62 de comprimento de cefalotórax) no Rio ($t = 12,51$; $p < 0,01$). Essas informações são corroboradas por Taddei (2006) que encontrou tamanho de *M. jelskii* semelhante ao do presente estudo, com as fêmeas sendo os maiores indivíduos da população.

Segundo Parker (1992) um maior crescimento das fêmeas, como ocorreu neste estudo, pode maximizar o potencial reprodutivo da espécie, através de uma maior fecundidade. Em espécies dulcícolas os ovos produzidos contêm muito vitelo, devido ao desenvolvimento abreviado destas espécies (Beck & Cowell, 1976). O alimento é garantido durante os primeiros dias de vida, no entanto, isto faz com que fêmeas tenham que atingir tamanhos maiores, em decorrência da necessidade de espaço cefalotorácico para o desenvolvimento gonadal, antes da liberação dos gametas (Magalhães & Walker, 1988). O maior tamanho das fêmeas segundo Shakuntala (1977) é uma condição essencial à maioria das espécies de carídeos, que carregam seus ovos aderidos aos apêndices abdominais restringindo - os em tamanho e número de acordo com o espaço disponível para fixação dos ovos.

De acordo com Gherardi & Micheli (1989) e Abrams (1988), entre os crustáceos, é comum que os machos atinjam os maiores tamanhos, o que não ocorre no presente estudo, provavelmente para assegurar a cópula e garantir a competição intraespecífica.

Paiva & Barreto (1960), capturaram indivíduos um pouco maiores em relação ao presente estudo, apresentando uma variação de tamanho de 13,0 a 54,0 mm. HOLTHUIS (1952) afirma ser o comprimento total máximo para *M. jelskii* correspondente a 56,0 mm.

A distribuição de frequência dos indivíduos em classes de tamanho apresentou uma maior frequência dos indivíduos de *M. jelskii* nas classes de 26,37 a 29,91 mm de comprimento total, onde estiveram presentes 21,66% da população total da Represa e nas classes 29,92 a 33,46 mm de comprimento total, 20,68% da população total do Rio.

Paiva & Barreto (1960), verificaram que em 13 meses de coleta, em 5 ocorreram maior número de indivíduos nas classes de 20,00 a 24,90 mm de comprimento total, onde estiveram presentes de 41,89 a 53,55% dos camarões desta mesma espécie; e em 4 meses ocorreram nas classes de 25,00 a 29,90 mm, entre 29,06 a 53,94% e nas classes de 30,00 a 34,90 mm com uma variação de 36,36 a 48,44% dos indivíduos.

As distribuições de frequência de machos e fêmeas do presente estudo apresentaram - se unimodais na Represa de Três Marias, com classes modais distintas para machos (26,37 a 29,91 mm de comprimento total) e fêmeas (29,92 a 33,46 mm de comprimento total). Já no Rio São Francisco, as distribuições apresentaram - se unimodal para os machos (29,92 a 33,46 mm de comprimento total) e bimodal para as fêmeas (22,82 a 26,36 mm e 40,57 a 44,11 mm de comprimento total), confirmando o maior tamanho das fêmeas. A razão sexual observada para a população de *M. jelskii* na Represa de Três Marias foi de 0,57 ($X^2 = 215,28$; $p < 0,01$) e para a população do Rio São Francisco foi de 1,33 ($X^2 = 39,69$; $p < 0,01$). Esses dados mostram que ambas as populações não são estáveis em relação à proporção teórica esperada de 1:1 para os sexos, pois na população da Represa a proporção é desviada para as fêmeas e no Rio é desviada para os machos.

Gamba (1997) observou uma razão sexual populacional para *M. jelskii* de 0,58 na Venezuela e Taddei (2006) na Represa Barra Mansa, São Paulo de 0,56. Essas razões sexuais foram

praticamente idênticas à observada na Represa de Três Marias e de acordo com TADDEI (2006), o maior número de fêmeas favorece um maior índice de fecundação, devido principalmente à característica de reprodução contínua da espécie.

A razão sexual mensal na Represa evidencia um desvio significativo para a proporção de fêmeas em todos os meses de coleta, exceto em setembro onde não ocorreu diferença significativa. Já no Rio São Francisco apenas em dezembro e janeiro verificou - se um desvio significativo para a proporção de fêmeas; em março e de junho a novembro, a razão sexual foi desviada significativamente para os machos.

A obtenção de uma maior proporção de fêmeas durante praticamente todo o período de coleta na Represa, provavelmente está associado às características do local de coleta, com poucos locais de refúgio para as fêmeas, possibilitando a obtenção de uma amostra real da distribuição entre os sexos desta população. Já no Rio, a maior captura de machos se deve provavelmente aos numerosos locais que possivelmente servem de abrigo para as fêmeas, pois segundo Antunes (2004), fêmeas refugiam - se em determinados locais do habitat, na tentativa de tornarem - se menos susceptíveis aos predadores. Isso ocorre devido a uma maior intensidade de predação sobre fêmeas maduras e ovígeras.

Segundo Howard & Lowe (1984), essa intensa predação, pode ser explicada não só pelo fato das fêmeas maduras atingirem tamanhos maiores que os machos, bem como por fatores que interferem nos mecanismos de escape de fêmeas ovígeras. Um desses fatores é a massa de ovos, que as tornam mais pesadas, e o outro, o volume dos ovos, que prejudica a rápida flexão do abdome. Estes mesmos autores inferem que na Austrália, uma espécie de ave da ordem dos Ciconniformes, o coelho real (*Patalea regia*), é o maior predador de *Macrobrachium intermedium* (Stimpson, 1860), sendo que a maior intensidade de predação incide sobre fêmeas maduras e ovígeras dessa espécie.

Não somente as aves são consideradas predadores de fêmeas maduras e ovígeras de palaemonídeos, como também alguns peixes. Souza *et al.*, (1996), constataram durante exames de conteúdos estomacais em peixes no Arroio Sapucaia, que a espécie *Hoplias malabaricus*, a traira, é um predador potencial de *M. potiuna*.

Souza & Fontoura (1996), observaram para *M. potiuna* um acentuado desvio para a proporção de machos em fevereiro e março o que segundo esses autores, podem indicar uma elevada mortalidade de fêmeas, a qual pode ter sido causada pelo grande estresse sofrido pelas mesmas após o período reprodutivo.

Analisando a razão sexual em relação às classes de comprimento total na Represa e no Rio, observou - se que na Represa, com exceção das classes de 12,17 a 15,71 mm; 22,82 a 26,36 e 26,37 a 29,91 mm, todas as outras classes apresentaram a proporção desviada para as fêmeas, com maiores proporções nas classes acima de 33,47 mm. No Rio, ocorreram diferenças significativas em todas as classes, com exceção da classe de 19,27 a 22,81 mm. Na classe de 15,72 a 19,26 mm e nas classes acima de 37,02 mm, ocorreu uma maior proporção a favor das fêmeas. A maior proporção de fêmeas nas maiores classes de comprimento total nas áreas

de estudo, provavelmente se deve a estratégia reprodutiva da espécie.

Wenner (1972) menciona que razões sexuais desviadas da proporção esperada de 1:1 são amplamente difundidas entre os crustáceos.

Segundo Fisher (1930) *apud* Krebs & Davies (1996), quando a proporção é desviada para um dos sexos, aquele que apresenta maior número possui sempre vantagens, e os progenitores, que concentram a produção de prole neste sexo, são favorecidos pela seleção natural. E afirmam, que ao contrário, quando a razão sexual é de 1:1, o sucesso esperado de um macho e de uma fêmea torna - se igual, havendo, portanto estabilidade na população.

CONCLUSÃO

O presente estudo sobre a biologia populacional de *Macrobrachium jelskii* realizado na Represa de Três Marias e no Rio São Francisco permitiram concluir:

a) A razão sexual desviada para os machos de *M. jelskii* no Rio, sugere que as fêmeas apresentaram o comportamento de se abrigarem entre as vegetações marginais, para evitar possíveis predadores.

b) A razão sexual desviada para as fêmeas de *M. jelskii* na Represa, demonstra a real proporção de machos e fêmeas da população, possivelmente porque as fêmeas não encontraram locais para se abrigarem.

Os agradecimentos são à CAPES, pela Bolsa de Mestrado concedida durante o presente trabalho ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- Abrams, P. A. Sexual difference in resource use in hermit crabs: consequences and causes, In: Chelazzi, G.; Vannini, M. **Behavioral adaptation to intertidal life**. New York: Plenum, 1988. p.283 - 296.
- Antunes, L. S. Biologia populacional do camarão de água doce *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) na Serra do Piloto-Mangaratiba, RJ. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ, 2004, 71 p.
- Beck, J. T.; Cowell, B. C. Life history and ecology of the freshwater caridean shrimp, *Palaemonetes paludosus* (Gibbes). **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 96, p. 52 - 65. 1976.
- Fischer, R. A. The genetical theory of natural selection. New York: Dover. 1930. 291 p.
- Gamba, A. L. Biologia reprodutiva de *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) y *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) en Vanezuela (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Acta Cientifica Venezolana**, Caracas, v. 48, p. 19 - 26. 1997.
- Gherardi, F.; Micheli, F. Relative growth and population structure of the freshwater crab, *Potamon potamios palestinensis*, in the dead sea area (Israel). **Israel Journal of Zoology**, Jerusalem, v. 36, p. 133 - 145. 1989.
- Holthuis, L. B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas II. The

- subfamily Palaemoninae. **Occasional Papers of the Allan Hancock Foundation**, Los Angeles, v. 12, p. 1 - 396. 1952.
- Howard, R. K.; Lowe, K. W. Predation by birds as a factor influencing the demography of an intertidal shrimp. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 74, p. 53 - 66. 1984.
- Krebs, J. R.; Davies, N. B. **Introdução à ecologia comportamental**. São Paulo: Atheneu Editora, 1966. 420 p.
- Magalhães, C.; Walker, I. Larval development and ecological distribution of amazonian Palaemonid shrimp (Decapoda, Caridea). **Crustaceana**, Leiden, v. 55, n. 3, p. 279 - 292. 1988.
- Melo, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo: Edições Loyola. Centro Universitário São Camilo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2003. 430 p.
- Montoya, J. V. Freshwater shrimps of the genus *Macrobrachium* associated with roots of *Eichhornia crassipes* (water Hyacinth) in the Orinoco Delta (Venezuela). **Caribbean Journal of Science**, Mayaguez, v. 39, n. 1, p. 155 - 159. 2003.
- Paiva, M. P.; Barreto, V. A. Notas sobre a biologia do camarão "sossego" *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) Chace & Holthuis, 1948; numa pequena bacia potamográfica do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 121 - 129. 1960.
- Parker, G. A. The evolution of sexual dimorphism in fish. **Journal of Fish Biology**, London, v. 41, n. b, p. 1 - 20. 1992.
- Shakuntala, K. The relation between body size and number of egg in the freshwater prawn, *Macrobrachium lamarrei* (H. Milne Edwards) (Decapoda, Caridea). **Crustaceana**, Leiden, v. 33, n. 1, p. 14 - 17. 1977.
- Souza, G. D.; Barros, M. P.; Braun, A. S. Densidade populacional de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Decapoda, Palaemonidae) no Arroio Sapucaia, Localidade Morro Agudo, Município de Gravataí, RS. **Nauplius**, Rio Grande, v. 4, p. 61 - 72. 1996.
- Souza, G. D.; Fontoura, N. F. Reprodução, longevidade e razão sexual de *Macrobrachium potiuna* (Muller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no Arroio Sapucaia, Município de Gravataí, Rio Grande do Sul. **Nauplius**, Rio Grande, v. 4, p. 49 - 60. 1996.
- Wenner, A. M. Sex ratio as a function of size in marine crustacean. **The American Naturalist**, Chicago, v. 106, p. 321 - 351. 1972.