

OCORRÊNCIA DO MEXILHÃO DOURADO *Limnoperna fortunei* (DUNKER, 1857) (MOLLUSCA; BIVALVIA; MYTILIDAE), NO TRATO DIGESTIVO DO “ARMAL” *Pterodoras granulosus* (VALENCIENNES, 1821) (SILURIFORMES; DORADIDAE), DO RIO PARANÁ, SÃO PAULO, BRASIL

Harry VERMULM JUNIOR^{1,2}; Maria Teresa Duarte GIAMAS¹

RESUMO

Durante a preparação de peixes do rio Paraná, para compor coleção ictiológica, foram observados exemplares do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mollusca; Bivalvia; Mytilidae) no intestino do armal, *Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1821). O estômago do peixe foi aberto e registrou-se a presença de 17 indivíduos de *L. fortunei*, com comprimento entre 5 e 27 mm. De uma amostra do intestino, os exemplares do mexilhão dourado foram contados e medidos, apresentando comprimentos entre 4 e 27 mm. Esse número foi extrapolado para o intestino todo, sendo obtido o valor de 640 indivíduos que acrescidos aos 17 observados no estômago, totalizam 657 exemplares.

Palavras-chave: *Limnoperna fortunei*, mexilhão dourado, *Pterodoras granulosus*, trato digestivo, ocorrência

OCCURRENCE OF THE GOLDEN MUSSEL *Limnoperna fortunei* (DUNKER, 1857) (MOLLUSCA; BIVALVIA; MYTILIDAE), IN THE DIGESTIVE TRACT OF “ARMAL” *Pterodoras granulosus* (VALENCIENNES, 1821) (SILURIFORMES; DORADIDAE), OF THE PARANÁ RIVER, SAINT PAUL STATE, BRAZIL

ABSTRACT

During the preparing of fishes of the Paraná River, for ichthyological collection, it was observed exemplars of the golden mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mollusca; Bivalvia; Mytilidae) in the intestine of the “armal” *Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1821). The stomach of the fish was opened and observed the presence of 17 individuals of *L. fortunei*, with longitudinal length among 5 and 27 mm. From the intestine sample, the exemplars for golden mussel were counted and measured, showing lengths among 4 and 27 mm. This number was extrapolated for the entire intestine, obtained 640 individuals that added of 17 individuals observed in the stomach, totalize 657 exemplars.

Key-words: *Limnoperna fortunei*, golden mussel, *Pterodoras granulosus*, digestive tract, occurrence

Relato de Caso: Recebido em: 22/03/2007; Aprovado em: 13/07/2007

¹ Pesquisador Científico do Instituto de Pesca - APTA - SAA - SP

² Endereço/Adress: Avenida Francisco Matarazzo, 455 - Água Branca - São Paulo, SP - Brasil
CEP: 05001-900 e-mail: vermulmh@ig.com.br

INTRODUÇÃO

O mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (DUNKER, 1857), é originário do sudeste da Ásia, comumente encontrado na Coreia, China, Taiwan e Tailândia, foi introduzido na Argentina em 1991 e no Japão a partir de 1992 (MAGARA *et al.*, 2001). Assemelha-se a um mexilhão marinho, no entanto, vive somente em água doce ou em águas salobras, com baixíssima salinidade (DARRIGRAN e EZCURRA DE DRAGO, 2000).

SILVA (2006), em experimento desenvolvido com *Limnoperna fortunei*, menciona que a espécie obteve crescimento rápido à temperatura de 25 °C, alcançando até 144% ao final de seis meses, com aumento das taxas de sobrevivência diretamente proporcional ao maior tamanho dos indivíduos.

PASTORINO *et al.* (1993), citam que o primeiro registro na América do Sul foi em 1991, no rio da Prata, próximo a Buenos Aires, sendo a introdução provavelmente proveniente da água de lastro de navios vindos do sudeste asiático. OLIVEIRA *et al.* (2004), mencionam que o uso de água armazenada nos grandes navios, como lastro, é o principal meio de introdução de organismos em ambientes aquáticos. Em todo o mundo são transferidas anualmente cerca de 12 bilhões de toneladas de água de lastro, que transportam aproximadamente 4.500 espécies de organismos diferentes. No Brasil, cerca de 95% de todo o comércio exterior é feito por via marítima e estima-se que 40.000 navios visitem os portos brasileiros anualmente, deslastrando 40 milhões de toneladas de água por ano (SILVA e SOUZA, 2004).

Segundo OLIVEIRA *et al.* (2004), no Rio Grande do Sul foi registrada a presença de *Limnoperna fortunei*, na bacia do lago Guaíba, no início de 1999 (MANSUR *et al.*, 1999) e na lagoa dos Patos, em 2003 (DEMETRIUS *et al.*, 2003). No rio Paraná, foi observada no município de Porto Rico (PR) (TAKEDA *et al.*, 2003) e próximo à cidade de Rosana (SP), em 2002 (AVELAR *et al.*, 2003). A espécie também foi registrada nos reservatórios da UHE Itaipu em abril de 2001 (ZANELLA e MARENDA, 2002).

Em 2004, *L. fortunei* foi observado no reservatório de Barra Bonita, no rio Tietê (SP), com exemplares de mais de 1 centímetro de comprimento, indicando que a espécie foi introduzida aproximadamente um ano antes OLIVEIRA *et al.* (2004).

Da primeira ocorrência do mexilhão dourado na Argentina em 1991, a espécie colonizou aproximadamente 1.029 dos 1.718 km de extensão do rio

Paraguai, chegando até o Brasil, atingindo os países pertencentes à bacia do Prata: Paraguai, Uruguai, Brasil e Bolívia (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Segundo BELZ (2006), o aspecto interessante da invasão de *L. fortunei*, na América do Sul, é o fato da dispersão estar ocorrendo primeiramente através de vias aquáticas conectadas. O sistema hidroviário formado pelos rios Paraguai e Paraná constitui o principal meio de dispersão de *Limnoperna fortunei* para o centro do Brasil, transportado junto às embarcações que navegam nesse sistema de rios (OLIVEIRA *et al.*, 2000).

MORTON (1975), cita que a espécie possui alto potencial incrustante, principalmente quando se instala em ambientes modificados pelo homem, como os reservatórios de água, o que a tem tornado uma praga.

MORTON (1982) foi o primeiro a estudar o ciclo reprodutivo de *L. fortunei*, em populações coletadas em Hong-Kong, concluindo que a espécie é dióica com dois picos reprodutivos anuais. CHOI e SHIN (1985), descreveram, que após a fecundação do ovo, o embrião passa por vários estágios de segmentação dos blastômeros e em três horas e trinta minutos atinge o estágio de trocófora ciliada; mais cinco ou seis horas transforma-se na larva envolta por uma concha de charneira reta (denominada larva D); esta, após aproximadamente cinco dias, passa a veliger caracterizado pela presença do véu que possibilita uma atividade intensa de natação e consumo de muitos nutrientes; o último estágio compreende uma larva umbonada ou juvenil com um pé bem desenvolvido, pronto para assentar-se e fixar-se ao substrato.

O presente trabalho objetiva descrever a ocorrência do mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei* (DUNKER, 1857), no trato digestivo de *Pterodoras granulosus* (VALENCIENNES, 1821), capturado no reservatório da UHE Sergio Motta (Porto Primavera).

MATERIAL E MÉTODOS

Em março de 2007, foram capturados no reservatório da UHE Sergio Motta (Porto Primavera), à jusante da barragem da UHE Jupia um exemplar de armal, *Pterodoras granulosus*, visando compor parte de coleção ictiológica.

Na preparação dos peixes para fixação, quando do corte ventral do armal, foi observado que o intestino estava repleto de mexilhão dourado, confirmando comunicação pessoal realizada por pescadores profissionais, sendo então o peixe destinado à coleta

de dados visando a divulgação deste fato. Para tanto, foram obtidos o comprimento total, peso total e o comprimento total do intestino do peixe.

O estômago foi aberto, os mexilhões em seu interior foram contados, e medidos através de paquímetro, somente o maior e o menor exemplar, visando preservar a disposição.

Para o intestino, foram realizadas a contagem e a medição do comprimento através de paquímetro, dos mexilhões encontrados em uma amostra do intestino de 8 centímetros, sendo então, esse número utilizado para a estimativa do número total de exemplares. As valvas encontradas quebradas não foram contabilizadas, devido à dificuldade em determinar quantas partes formam um mesmo indivíduo.

Após esses procedimentos, os mexilhões medidos, estômago e intestino, foram colocados em vidros com álcool, para preservação dos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma fêmea de *Pterodoras granulosus* de 42 cm de comprimento total, apresentou peso total de 1.350 gramas, intestino com 84 centímetros de comprimento e gônadas pesando 70 gramas (Figura 1).

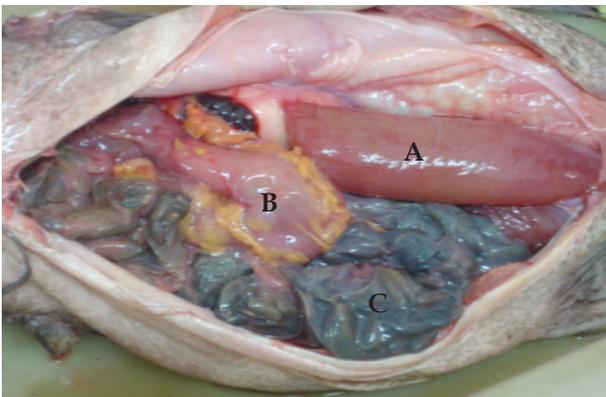


Figura 1. Visualização das estruturas internas do armal, *Pterodoras granulosus*, do rio Paraná, com destaque para o intestino repleto de exemplares de mexilhão dourado. Gônadas (A), Estômago (B) e Intestino (C)

O estômago apresentou em seu interior, 17 exemplares de *Limnoperna fortunei*, cujo comprimento total variou entre 5 e 27 milímetros (Figura 2), sendo que alguns estavam com as valvas fechadas; o maior estava aberto mas com as estruturas internas ainda em seu interior e os demais, abertos e sem conteúdo.

Na amostra de intestino analisada, foram contados e medidos 61 indivíduos de mexilhão dourado, cujo comprimento variou entre 4 e 27 milímetros (Tabela 1 e Figura 3). Todas as conchas estavam abertas e sem

conteúdo interno, sendo também observados, restos de valvas e de vegetais.



Figura 2. Disposição interna dos exemplares de *Limnoperna fortunei* no estômago do armal, *Pterodoras granulosus*.

Tabela 1. Número de indivíduos por comprimento, de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), observados no intestino do armal *Pterodoras granulosus*, do rio Paraná

Comprimento total (mm)	Número de indivíduos
4	3
5	2
6	6
7	4
8	5
9	5
10	3
11	6
12	3
13	3
14	6
15	3
16	3
17	4
18	3
20	1
27	1
Total	61

Figura 3. Exemplares de *Limnoperna fortunei*, com os tamanhos extremos (4 e 27 mm), observados na amostra de intestino do armal, *Pterodoras granulosus*



Extrapolando os valores obtidos para o intestino todo, têm-se 640 exemplares de mexilhão dourado, que acrescidos aos 17 observados no estômago, totaliza 657 indivíduos.

MARQUES *et al.* (2004), visando caracterizar quali-quantitativamente a alimentação natural do armal, *Oxydoras kneri* da região de cabeceira do rio Miranda (MS), obtiveram como resultado: o molusco *Corbicula* (33,3%), gastrópodes (8,3%), larvas de insetos (41,7%) e sedimento (16,7%).

OLIVEIRA (2003), menciona que, *L. fortunei* é um pequeno bivalve que atinge de 30 a 40 milímetros de comprimento, e segundo MAGARA *et al.* (2001), tem uma taxa de crescimento de 15 milímetros ao ano.

A constatação desta ocorrência pode ser vista sob dois ângulos diferentes. Segundo DARRIGRAN (2000), por ser uma espécie introduzida, o mexilhão dourado, não apresenta inimigos naturais, o que pode estar mudando, passando a ser item alimentar de uma ou mais espécies de peixes, o que ajudaria em seu controle. Por outro lado, essa predação pode levar à transmissão de patogenias ao ser humano, através da ingestão desses peixes predadores, visto que, os bivalves são animais filtradores, que utilizam a água para respiração e alimentação, a qual é constituída por detritos orgânicos e pequeníssimos organismos, retidos por uma camada de muco que reveste a superfície das brânquias (KÜKENTHAL *et al.*, 1969). Metais, como o mercúrio, acumulados pelos mexilhões, podem ser diretamente transferidos aos peixes, visto que este molusco tem sido utilizado como alimento por peixes como, o pacu, piapara, mandi e armal, no alto rio Paraguai (OLIVEIRA, 2003). Esta segunda tese, está sendo levantada devido às recentes mortandades de cascudo preto e armal no reservatório da UHE Sergio Motta (Porto Primavera), segundo os artigos de SILVA (2005) e NUNES (2006a e 2006b), são levantadas hipóteses em que os peixes estariam com altos teores de produtos químicos no seu organismo, devido à tentativa de controle da dispersão do mexilhão dourado.

OLIVEIRA (2003), em experimento utilizando madeira como substrato, observou uma densidade média de 523,8 indivíduos por metro quadrado, portanto, teoricamente seria necessário um exemplar de armal para eliminar um aglomerado de *L. fortunei* em apenas um metro quadrado.

Outra constatação, é que considerando que no sul do Brasil em 2001 a densidade populacional desse molusco foi de 100.000 indivíduos por metro

quadrado (MANSUR *et al.*, 2003), estima-se então, que seriam necessários 150 peixes com a capacidade alimentar do armal, aqui amostrado, para consumir apenas um metro quadrado de substrato com esses indivíduos.

O problema é muito grave, pois a formação de grandes aglomerados de mexilhão dourado, causa “*macrofouling*”, que provoca entupimento de tubulações, sistemas coletores de água, danos aos motores de barcos e aos maquinários das represas, encarecendo em muito a manutenção de qualquer atividade.

Outrossim, as autoridades competentes estão mobilizadas, tentando combater a propagação do mexilhão dourado no Brasil, com a criação de uma força tarefa (Portaria MMA, nº494, de 22/12/03), visando avaliar o impacto e delinear as medidas a serem tomadas para o controle, incluindo a divulgação e conscientização de todos que utilizam os rios com a finalidade profissional ou de lazer, visto que, o principal meio de ampliação da área de dispersão é através do deslocamento de barcos, por água ou via terrestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELAR, W.E.P.; MARTIN, S.; VIANNA, M. 2003 Nova ocorrência de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) para o Estado de São Paulo. In: *Encontro Brasileiro de Malacologia*, 18., Rio de Janeiro. *Resumos...* Rio de Janeiro.
- BELZ, C.E. 2006 *Análise de risco de bioinvasão por Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857): um modelo para a bacia do rio Iguaçu, Paraná. Curitiba. 102p. (Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná,).
- CHOI, S.S. E SHIN, C.N. 1985 Study on the early development and larvae of *Limnoperna fortunei*. *Korean Journal of Limnology*, Seoul, 1: 5-12.
- DARRIGRAN, G. 2000 Invasive freshwater bivalves of the Neotropical Region. *Dreissena*, New York, 11(2): 7-13.
- DARRIGRAN, G. E EZCURRA DE DRAGO, I. 2000 Distribucion el *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), en la cuenca del Plata. Region Neotropical. *Medio Ambiente*, Buenos Aires, 13 (2): 75-79.
- DEMETRIUS, S.M.; VEITENHEIMER-MENDES, I.L.; RICKES, E.M.; TIM, G. 2003 Registro de

- Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) no município de Pelotas, sul do Rio Grande do Sul, Brasil. In: *Encontro Brasileiro de Malacologia*, 18., Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro, 213p.
- KÜKENTHAL, W.; MATTES, E.; RENNER, M. 1969 *Guia de Trabalhos Práticos de Zoologia*. 15ª. ed. Coimbra: Atlântida Editora. 472p.
- MAGARA, Y.; MATSUI, Y.; GOTO, Y.; YUASA, A. 2001 Invasion of the non-indigenous nuisance mussel, *Limnoperna fortunei*, into water supply facilities in Japan. *Journal of Water Supply Research and Technology - AQUA*, 50(3): 113-124.
- MANSUR, M.C.D.; RICHINITTI, L.M.Z.; SANTOS, C.P. 1999 *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), molusco bivalve invasor, na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociências*, Porto Alegre, 7(2): 147-150.
- MANSUR, M.C.D.; SANTOS, C.P.; DARRIGRAN, G.; INGRID, H.; CALLIL, C.T.; CARDOSO, F.R. 2003 Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no Delta do Jacuí, no Lago Guaíba e na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(1): 75-84.
- MARQUES, S.P.; COSTA, F.E. dos S.; ZUNITNI, D.; VICENTIN, W.; BARBOZA, E.G. 2004 Levantamento da dieta alimentar e aspecto reprodutivo de *Oxydoras kneri* (Armal) da região de cabeceira do rio Miranda, município de Jardim, MS. Projeto Piracema. In: *Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*, 4., Corumbá. Resumos... Corumbá: Embrapa, 3p.
- MORTON, B.S. 1975 The colonization of Hong Kong's water supply system by *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilacea) from China. *Malacological Review*, n. 8: 91-105.
- MORTON, B.S. 1982 The reproductive cycle of *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilidae) fouling Hong Kong's raw water supply system. *Oceanologia et Limnologia Sinica*, Hong Kong, 13: 312-325.
- NUNES, O. 2006a *Cobre mata peixes no Rio Paraná*. Disponível em: <http://canais.ondarpc.com.br/noticias/parana/conteudo.phtml?id=620418>. Acesso em: 22 dez. 2006.
- NUNES, O. 2006b *Contaminação é ameaça para vida aquática no "Paraná"*. Disponível em: <http://www.ilustrado.com.br/imprimir.php?id=0000003&edi=101206>. Acesso em: 22 dez. 2006.
- OLIVEIRA, M.D. de 2003 *Ocorrência e impactos do Mexilhão Dourado (Limnoperna fortunei, Dunker 1857) no Pantanal Mato-Grossense*. EMBRAPA, Circ. Técn. n. 38, Corumbá, 6p.
- OLIVEIRA, M.D. de; TAKEDA, A.M.; BARBOSA, D.S.; CALHEIROS, D.F. 2000 Ocorrência da espécie exótica Mexilhão Dourado (Bivalvia, Mytilidae) no rio Paraguai, Pantanal, Brasil. In: *Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal*, 3., Corumbá. Resumos... Corumbá: Embrapa Pantanal.
- OLIVEIRA, M.D. de; PELLEGRIN, L.A.; BARRETO, R.R.; SANTOS, C.L. dos; XAVIER, I.G. 2004 *Área de ocorrência do mexilhão dourado na bacia do alto Paraguai entre os anos de 1998 e 2004*. EMBRAPA. Doc. n. 64, Corumbá, 19p.
- PASTORINO, G.; DARRIGRAN, G.; MARTIN, S.; LUNASCHI, L. 1993 *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae) nuevo bivalvo invasor en aguas del Rio de la Plata. *Neotropica*, 39: 101-102.
- SILVA, J. 2005 *Peixes estão apodrecendo vivos no rio Paraná*. Disponível em: <http://www.folhadaregio.com.br/link.php?codigo=50436>. Acesso em: 6 fev. 2007.
- SILVA, D.P. da 2006 *Aspectos bioecológicos do mexilhão dourado Limnoperna fortunei (Bivalvia, Mytilidae) (Dunker, 1857)*. 123p. (Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná).
- SILVA, J.S.V. e SOUZA, R.C.C.L. 2004 *Água de lastro e Bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciência, 224p.
- TAKEDA, A.M.; FUJITA, D.S.; FONTES JUNIOR, H.M. 2003 Bivalves invasores do rio Paraná. In: *Encontro Brasileiro de Malacologia*, 18., Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro, p. 247.
- ZANELLA, O. E MARENDA, L.D. 2002 Ocorrência de *Limnoperna fortunei* na Central Hidrelétrica de Itaipu. In: *Congresso Latinoamericano de Malacologia*, 5., São Paulo. Resumos... São Paulo: Instituto Butantan / Instituto de Biociências-USP.