

OCORRÊNCIA DO *Limnoperna fortunei* (DUNK, 1857) (BIVALVIA MYTILIDAE) NA REPRESA CANOAS I – MÉDIO PARANAPANEMA

OCCURRENCE OF *Limnoperna fortunei* (DUNK, 1857) (BIVALVIA: MYTILIDAE) IN RESERVOIR CANOAS I – MIDDLE REGION OF PARANAPANEMA RIVER

¹DATA, V.; ²BRITTO, Y.C.T.; ³FRANCISCO, O.

^{1,2e3}Departamento de Ciências Biológicas – Faculdades Integradas de Ourinhos-FIO/FEMM

RESUMO

Limnoperna fortunei (Bivalvia: Mytilidae) configura-se como uma espécie de molusco bivalve, ocorrente em água doce, sendo originária do sudeste Asiático. Foi introduzido no Brasil através de deslastramento de navios mercantes que usam a água de lastro para dar estabilidade. A questão ambiental envolvendo a água de lastro é que ao ser captada, trazem organismos que podem sobreviver no interior do tanque ao longo da viagem, e ao serem liberados no novo ambiente se tornar um problema ambiental, sanitário ou sócio econômico. Uma dessas espécies provenientes desse transporte é o molusco bivalve de água doce *L. fortunei* que está afetando os ecossistemas de águas continentais. Os primeiros registros de ocorrência de *L. fortunei* na América do Sul ocorreram no ano de 1991, no Balneário de Gagliardi próximo a Bueno Aires, Argentina. A introdução na Argentina possivelmente foi na forma de larva trazida pelos navios mercantes provenientes da Ásia. Depois de se estabelecer em águas Argentinas, dispersou-se por toda a América do Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai). A América do Sul está interligada por grandes vias aquáticas e tem um aspecto interessante, visto que a dispersão do mexilhão dourado está ocorrendo através dessas vias conectadas. O Brasil possui grande potencial aquático com grandes rios e lagos e por ser um país tropical ofereceu ao *L. fortunei* o melhor dos habitats. Ao construir os reservatórios das hidroelétricas, modifica-se o ambiente, favorecendo o desenvolvimento deste organismo que tem grande potencial incrustante e ao instalar-se nesse ambiente os mesmos se tornam pragas. Este trabalho tem como objetivo verificar a incidência do mexilhão dourado (*L. fortunei*), em tanques-rede instalados na represa da hidroelétrica Canoas I, no Rio Paranapanema, descrever os danos causados com a presença do *L. fortunei*, e os prejuízos econômicos causados as pisciculturas nos sistemas de tanques redes.

Palavras-chave: *Limnoperna fortunei*. Mexilhão Dourado. Prejuízos Bivalvia. Reservatórios.

ABSTRACT

Limnoperna fortunei (Bivalvia: Mytilidae) configures as a species of bivalve mollusk, occurring in freshwater, being native to Southeast Asia. Was introduced in Brazil by merchant ships using ballasting water for stability. The environmental issue involving ballasting water in, can bring organisms that can survive in the tank along the way, and when released in the new environment can develop an environmental, health and socio-economic problems. One of those species from such transport is the freshwater bivalve mollusk *L. fortunei* that is affecting the ecosystems of continental waters. The first records of the occurrence of *L. fortunei* in South America occurred in 1991 in Balneario de Gagliardi near to Buenos Aires, Argentina. The introduction in Argentina was possibly the form of larvae brought by merchant ships from Asia. After settling in Argentine waters, dispersed throughout South America (Argentina, Bolivia, Brazil, Paraguay and Uruguay). In South America this interconnected by large waterways, looks interesting, because the dispersion of the golden mussel is occurring through these outlets connected. Brazil has great potential aquatic mainly rivers and lakes and is a tropical country, offering to *L. fortunei* the best habitats. When building the reservoirs of hydropower, changing as the environment, favoring the development of this organism that has great potential fouling and settle in this environment they become pests. This study aims to determine the incidence of golden mussel (*L. fortunei*) in "tanks net" located in Canoas I reservoir hydroelectric, Paranapanema River, describing the damage caused by the presence of *L. fortunei*, and economic losses caused fish farms in systems of net tanks.

Keywords: *Limnoperna fortunei*. Golden Mussel. Losses. Bivalvia. Reservoirs.

INTRODUÇÃO

Limnoperna fortunei (Bivalvia: Mytilidae) é um molusco bivalve e caracteriza-se como um bom exemplo de bioinvasão. Trata-se de uma espécie de água doce originária do sudeste Asiático, popularmente conhecido por mexilhão dourado e consiste em uma espécie exótica invasora. Conforme relatos de Pastorino et al. (1993), o primeiro registro de *L. fortunei* (DUNKER, 1857) na América do Sul ocorreu em 1991 encontrado no rio da Prata, próximo a Buenos Aires, Argentina, sendo que a introdução provavelmente, constituiu-se proveniente da água de lastro de navios cargueiros vindos do sudeste asiático.

A introdução na Argentina possivelmente foi na forma de larva trazido pelos navios mercantes provenientes da Ásia, certamente ao fazer a descarga e juntamente com a água de lastro o organismo foi introduzido no novo ambiente. Tudo indica que foi em um período de altas importações de produtos Asiáticos feito pela a Argentina. (PASTORINO et al., 1995).

Depois de se estabelecer em águas argentinas, dispersou-se por toda a América do Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai). (BRUGNOLI et al., 2005).

No Brasil, foi introduzido através de deslastramento de navios mercantes que usam a água de lastro para dar estabilidade e ajudar na propulsão e em manobras das embarcações. Segundo Lopes (2010), a água de lastro, ao ser captada, traz organismos aquáticos, os quais podem sobreviver no interior do tanque ao longo da viagem e serem liberados no ambiente durante o deslastre, podendo se tornar-se um problema ambiental, sanitário ou sócio econômico.

Após o primeiro registro de ocorrência na Lagoa dos Patos em 1998 o *L. fortunei* dispersou-se para as regiões de Arambaré (30° 50' S), São Lourenço do Sul (31° 20' S). (MANSUR et al., 2003). O *L. fortunei* dispersou-se rapidamente invadindo grandes rios a uma rápida distribuição, atingindo cerca de 240 km/ano (Darrigran, 2002).

O principal dispersor do *L. fortunei* são os navios, uma vez que há um sistema hidroviário de transporte nos quais navegam nesse sistema formado pelos rios Paraguai e Paraná. (OLIVEIRA et al., 2000).

O Brasil possui grande potencial aquático com grandes rios e lagos e por ser um país tropical ofereceu ao *L. fortunei* o melhor dos habitats. Em um experimento desenvolvido com o mexilhão dourado, foi verificado que a espécie obteve crescimento rápido a uma temperatura de 25 °C. (SILVA, 2006).

Em abril de 2001 foi citado por Zanella e Marena (2002), a presença de *L. fortunei* no reservatório da UHE Itaipu. Ainda, por outro lado, conforme Takeda et al. (2003) notificaram a presença do *L. fortunei* no município de Porto Rico, Estado do Paraná em 2002, enquanto Avelar et al. (2003) notificam a espécie já presente em reservatórios do estado de São Paulo, sendo tal espécie primeiramente encontrada próxima a cidade de Rosana, ano de 2001, no Rio Paranapanema.

No reservatório de Barra Bonita, no rio Tietê (SP) em 2004 foi encontrado exemplar com um centímetro de comprimento, indicando que a espécie já estava instalada aproximadamente há um ano antes. (OLIVEIRA et al., 2004).

Atualmente encontra-se no pantanal, seguindo a bacia dos rios Paraná e Paraguai. (OLIVEIRA et al., 2006).

Ao construir os reservatórios das hidroelétricas, o homem modifica o ambiente, favorecendo o desenvolvimento deste organismo que tem grande potencial incrustante e ao se instalar nesse novo ambiente, os mesmos se tornam pragas. (MORTON, 1975).

Com a chegada do *L. fortunei* nos reservatórios das hidroelétricas, vários problemas estão surgindo, não só para a geração de energia elétrica mas também para os piscicultores que utilizam o lago para as criações de peixes, no sistema de tanques-rede. Desta forma, este trabalho se justifica, uma vez que visa verificar os impactos causados por este organismo em pisciculturas, com sistema de produção em tanques-rede e diferentes formas de controle do *L. fortunei*. A dispersão deste organismo está ocorrendo de forma muito acelerada e tornando urgente o controle destes organismos.

Dessa maneira, o presente trabalho tem o objetivo de contribuir, listando os principais problemas enfrentados para a produção de peixes em tanques rede no reservatório de Canoas I. Tais resultados poderão contribuir enormemente em futuros trabalhos a serem realizados em levantamentos deste molusco, praga em águas continentais.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no rio Paranapanema, lago da represa de Canoas I no município de Itambaracá Estado do Paraná (Figura 1). Esse trabalho foi realizado no segundo semestre de 2012, com visitas em três pisciculturas como mostra a figura um, que utilizam a represa para instalações de tanques-rede. Nestas

visitas os proprietários e funcionários foram entrevistados, com questionário aberto, sobre as diferentes formas de tratamento para a eliminação do dos tanques rede.

Foram realizados registros fotográficos dos tanques infestados com mexilhão dourado e as diferentes formas de manutenção

Figura 1 - Mapa indicando a localização das três pisciculturas no reservatório de Canoas I.



FONTE: Google Earth acessado as 18hrs do dia 31/03/2013

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de uma vistoria realizada *in locus*, foi constatada grande presença de *Limnoperna fortunei*, como mostra a Figura 2, considerando a presença maciça do mexilhão dourado, com partes dos tanques redes totalmente cobertas. Os entrevistados relataram que, para os tanques redes, ficarem dessa maneira levaria aproximadamente de 70 a 80 dias submerso, é o tempo que leva para os peixes serem comercializados. Após esse período os tanques são retirados para realização da devida limpeza, ou seja, para a retirada da incrustação.

Segundo Oliveira et al. (2004), o Rio Grande do Sul foi a porta de chegada do *L. fortunei* no Brasil, sua primeira ocorrência registrada foi no lago Guaíba seguido da lagoa dos Patos. (MANSUR et al., 2003).

Em um estudo realizado por Capítoli et al. (2008), o principal fator que influência na disseminação do *Limnoperna fortunei* (DUNKER, 1857) é a variação de

salinidade e coluna d'água para a distribuição e sobrevivência destes na região estuarina da Lagoa dos Patos.

A salinidade alta da água torna o local inadequado para sobrevivência de *L. fortunei* (Dunker, 1857), impedindo que as espécies se instalem ou até mesmo a morte dos indivíduos que insistem em permanecer com estas condições. (BARBOSA; MELO, 2009).

A ocorrência do *L. fortunei* causa impactos e desequilíbrio no ambiente em que se instala, levando a fauna local à extinção, afundando as boias de sinalização devido ao peso que se acumulam nestas, causam estragos em embarcações e comprometem ainda o turismo e lazer da região, pois estes cortam os pés quando entram na água. (AGUDO-PADRÓN, 2008).

Já uma pesquisa concretizada por MANSUR et al. (2009), foram inseridos substratos de madeira em diferentes profundidades e locais para verificar a quantidade de *L. fortunei* no delta do rio Jacuí, Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, na região metropolitana de Porto Alegre. Vários testes foram aplicados para concluir que a colonização dos indivíduos é uniforme na superfície e profundidade, permanecendo sempre regular as quantidades nestas áreas.

A citação de Belz (2006), confirma sobre o risco de bioinvasão por *L. fortunei* (Dunker, 1857), o qual conceitua sobre um modelo de dispersão que está ocorrendo e esclarece que se dá por meios de embarcações que navegam por esse sistema de vias aquáticas que estão conectadas.

No Brasil, por possuir grandes rios e lagos interligados, tornou-se a distribuição deste organismo, chegando até o Estado de Mato Grosso, e no pantanal. (OLIVEIRA et al., 2004).

Foi comprovada a mesma incidência de mexilhão dourado em cada uma das três pisciculturas, por estarem praticamente interligadas uma com a outra, como mostra a Figura 3. Entre as três pisciculturas, a que mais sofre com a presença do mexilhão dourado é a piscicultura Angola, por ser considerada de grande porte, atuando em um sistema de condomínio constituído por vários sócios, possui trezentos e setenta tanques-rede, como mostra a Figura 4.

Com a presença do *L. fortunei* e uma grande quantidade de tanques rede, fica muito complicada realizar as manutenções dos tanques. Mesmo assim a piscicultura

Angola disponibiliza de uma infraestrutura bem-adaptada, sendo utilizado um sistema de guincho, como mostra a Figura 5.

O tanque é içado, e fica exposto ao Sol por vários dias para secar, depois é lavado com um jato muito forte de água, para a retirada das incrustações. Após o processo de retirada dos mexilhões, eles são levados para uma caixa de compostagem, juntamente com os peixes que morrem nos tanques-rede.

Figura 2. Verificação *in locus* da presença maciça de mexilhão dourado

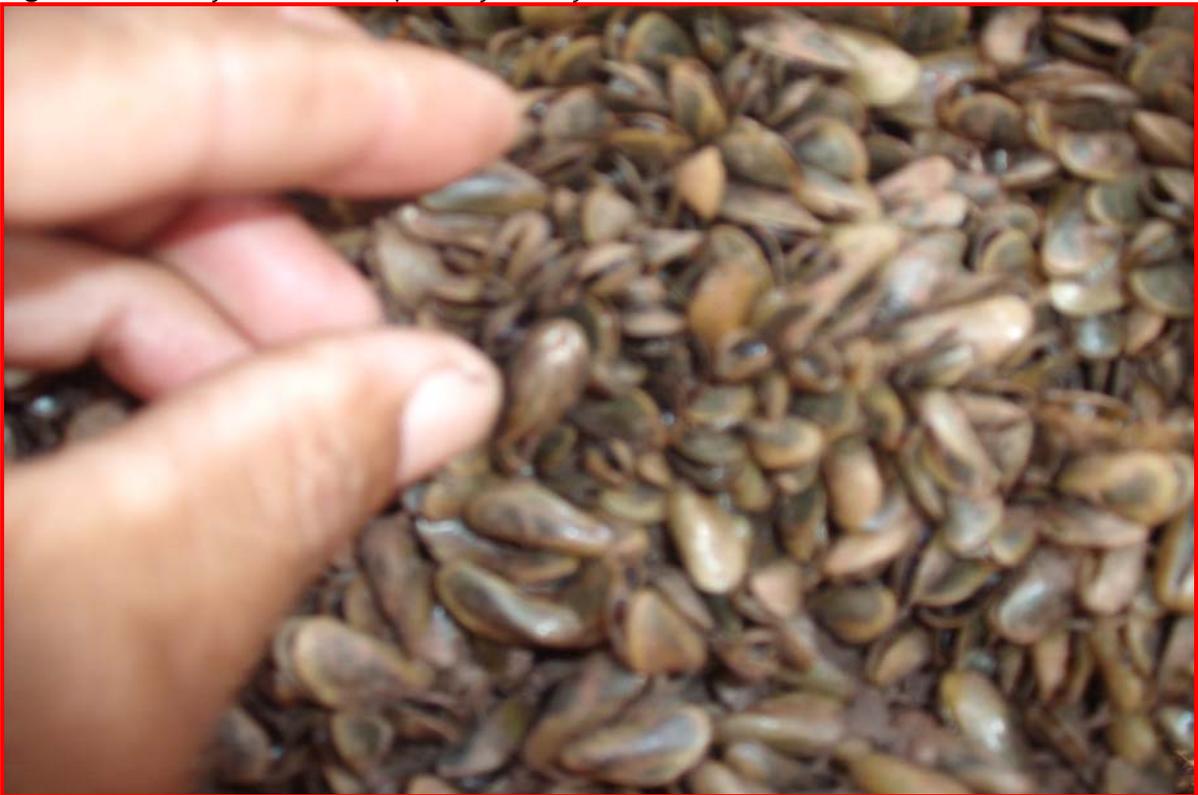


Figura 3. Tanques-rede, com áreas de piscicultura próxima uma das outras



Figura 4. Vista panorâmica da Piscicultura Angola



Figura 5. Sistema de guincho



A segunda piscicultura (chamada piscicultura do Moises) tem uma infraestrutura, mais simples, como mostra a Figura 6, possui um número reduzido de tanques e por não trabalhar no sistema de condomínio, talvez economicamente sofra ainda mais com a presença do mexilhão dourado.

Figura 6. Infraestrutura inadequada para a manutenção dos tanques



Sua principal fonte de renda é uma lanchonete nas margens do rio Paranapanema

A terceira piscicultura foi inaugurada no dia 15/12/2011, é um programa de desenvolvimento de peixe nativo para povoamento da bacia do rio Paranapanema. Visa, através de cultivo racional e sustentável, promover a manutenção de diversidade das espécies piscícolas da bacia do Paranapanema e a inclusão social dos pescadores profissional artesanal e suas famílias, com recursos da Secretaria de Ciências, Tecnologia e Ensino Superior, Fundo Paraná através do convenio13/05. Possui os mesmos problemas com o mexilhão dourado que as demais pisciculturas têm, conforme Figura 7. Verifica-se, portanto que não contam com equipamentos adequados para realizar as manutenções de seus tanques. Nesta piscicultura é produzido curimatá como espécie nativa, mas a maior produção é de tilápia. Este peixe também é produzido nas demais pisciculturas avaliadas.

Figura 7. Infraestrutura inadequada para manutenção dos tanques redes



As pisciculturas dois e três, ao realizarem a limpeza de seus tanques-rede, retiram a incrustações de mexilhão dourado, e faz o descarte sem nenhum manejo adequado, descartando de qualquer forma sem fazer o devido controle.

Por outro lado, Silva (2006) cita que, com temperatura em 25°C é significativa a taxa de filtração em relação ao tamanho das partículas alimentares dos *L. fortunei*, sendo que causará impactos no ambiente, pois ocorre um aglomerado de indivíduos que filtram grandes quantidades de partículas.

A citação de Belz (2006), confirma sobre o risco de bioinvasão por *L. fortunei* (DUNKER, 1857):conceitua sobre um modelo de dispersão que está ocorrendo, esclarece que se dá por meios de embarcações que navegam por esse sistema de vias aquáticas que estão conectadas.

De acordo com Oliveira et al. (2004), o Brasil, por possuir dimensões continentais e assim também a presença de grandes rios e lagos interligados, tornou-se a distribuição deste organismo muito facilitada, chegando até o Estado de Mato Grosso, e na região do Pantanal. Tais fatos corroboram também com a facilidade com que esse organismo colonizou os reservatórios de rios importantes no estado de São Paulo, em destaque a Região do Médio Paranapanema.

CONCLUSÃO

Foi detectada presença maciça de *L. fortunei* nos tanques redes, ocasionado grandes prejuízos para os produtores, em três pisciculturas visitadas para a realização deste trabalho. Para a piscicultura Angola que trabalha em um sistema de alta produtividade, a invasão do *L. fortunei* causou um transtorno imenso na manutenção dos seus trezentos e setenta tanques, obrigando assim construir uma infraestrutura que possibilitasse uma maior facilidade para o manuseio de seus tanques redes.

Para as demais pisciculturas, enfrentar a invasão do *L. fortunei* tornou-se mais difícil e por não terem infraestrutura adequada, observou-se que a limpeza das incrustações do *L. fortunei* fica ainda mais complicada, necessitando enorme intercorrência esforço para tornar a prática da pesca viável.

REFERÊNCIAS

AGUDO-PADRÓN, A. I. Vulnerabilidade da rede hidrográficoado estado de Santa Catarina, SC, ante o avanço invasor do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857). Florianópolis: **Revista Discente Expressões Geográficas**. Florianópolis, n. 4, p. 75-103, 2008.

AVELAR, W. E. P.; MARTIN, S.; VIANNA, M. 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, 2003.

BARBOSA, F. G.; MELO A. S. Modelo preditivo de sobrevivência do Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei*) em relação a variações de salinidade na Laguna dos Patos, RS, Brasil. Porto Alegre: **Biota Neotropica**, Porto Alegre. v. 9, n. 3, 2009.

BELZ, C. E. Análises de risco de bioinvasão por *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857): um modelo para a bacia do rio Iguaçu [Tese de Doutorado]. Curitiba: **Universidade Federal do Paraná**. 102 p, 2006.

BURNS, M. D. M.; GERALDI, R. M.; GARCIA, A. M.; BEMVENUTI, C. E.; CAPITOLI, R. R.; VIEIRA, J. P. Primeiro registro de ocorrência do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* na bacia de drenagem da Lagoa Mirim, RS, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre v. 14, n. 1, p. 83-84, 2006.

BRUGNOLI, E.; CLEMENTE, J.; BOCCARDI, L.; BORTHAGARAY, A.; SCARABINO, F. Golden mussel *Limnoperna fortunei* (Bivalvia:Mytilidae) distribution in the main hydrographical basins of Uruguay: update and predictions. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 77, n. 2, p. 235-244, 2005.

CAPÍTOLI R. R.; BEMVENUTI, C. E. Distribuição do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) na área estuarina da Lagoa dos Patos e Canal São Gonçalo. **ANAIS** do VI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. São José dos Campos SP. 2004.

CAPÍTOLI, R.R.; BEMVENUTI, C.E. Cenários de distribuição e processo de colonização do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) entre as bacias da Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim (RS - BRASIL). In: **ANAIS** do I Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras. Brasília, p. 1-17. 2005.
<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=174&idConteudo=7966>. (último acesso em 25/07/2009).

CAPÍTOLI, R. R.; COLLING, L. A.; BEMVENUTI, C. E. Cenários de distribuição do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (MOLLUSCA – BIVALVIA) sob distintas condições de salinidade no complexo Lagunar Patos-Mirim, RS – Brasil. Rio Grande do Sul. **Revista Atlântica**, Porto Alegre, RS, v. 30, n. 1, p. 35-44, 2008.

DARRIGRAN, G. Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. **Biological Invasion**, Knoxville, Tennessee, USA, v. 4, p. 145-156, 2002.

LOPES, R.M. Água de lastro e seus impactos. O Biólogo Revista do Conselho Regional de Biologia 1ª Região (SP, MT, MS), **Revista do CRBio-01**, São Paulo, v. 9, n. 14, p.12-15, 2010.

MANSUR, M. C. D.; SANTOS, C. P.; DARRIGRAN, G.; INGRID, H.; CALLIL, C. T.; CARDOSO, F. R. 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**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 75-84, 2003.

MORTON, B. S. The colonization of Hong Kong's water supply system by *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilacea). **Malacological Review**, Ann Arbor, Michigan, USA, n. 8, p. 91-105, 1975.

OLIVEIRA, M. D. DE; TAKEDA, A. M.; BARBOSA, D. S.; CALHEIROS, D. F. 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. 2000.

OLIVEIRA, M. D.; PELLEGRIN, L. A.; BARRETO, R. R.; SANTOS, C. L.; XAVIER, I. G. Área de ocorrência do mexilhão dourado na bacia do alto Paraguai entre os anos de 1998 e 2004. Corumbá: **EMBRAPA**. n. 64, 19 p., 2004.

OLIVEIRA, M.D., TAKEDA, A.M., BARROS, L.F., BARBOSA, D.S. & RESENDE, E.K. 2006. Invasion by *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) of the Pantanal wetland, Brazil. **Biological Invasion**, Knoxville, Tennessee, USA, v. 8, n.1, p. 97-104, 2002.

PASTORINO, G.; DARRIGRAN, G.; MARTIN, S.; LUNASCHI, L. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae). Nuevo bivalvo invasor en aguas del rio de La Plata. **Neotropica**, Montevideu, Uruguay, v. 39, n. 34, p. 101-102, 1993.

PIEDRAS, S.R., BAGER, A. & CORRÊA, F. Ocorrência de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae) durante um período de salinização do baixo Arroio Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul. **Bol. Inst. Pesca.**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 121-125, 2007.

SILVA, D. P. Aspectos bioecológicos do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae) (Dunker, 1857). Curitiba: **Universidade Federal do Paraná – UFPR**. 2006.

ZANELLA, O. E.; MARENDA, L. D. Ocorrência de *Limnoperna fortunei* na Central Hidrelétrica de Itaipu. In: Congresso Latinoamericano de Malacologia, 5., São Paulo. **Resumos...** São Paulo: 2002.