

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE RESIDUAL EM TESTES DE CONTROLE DE LARVAS DE MEXILHÃO DOURADO (*LIMNOPERNA FORTUNEI*) COM APLICAÇÃO DE RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA.



Gabriela Figueiredo; Cintia Pinheiro dos Santos; Maria Teresa Raya Rodriguez; Maria Cristina D. Mansur; Marinei Vilar Nehrke & Manuel Luiz Zurita. 1.

1. Centro de Ecologia, UFRGS, Setor 4, prédio 43411- CENECO, Av. Bento Gonçalves 9500. – 91540-000 Porto Alegre, RS, Brasil. Telefones (51)3308-9540/6771. E-mail: gab.figueiredo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Limnoperna fortunei (Dunker, 1857) é um molusco bivalve de água doce, pertencente à família Mytilidae, conhecido como mexilhão dourado e original do sudeste asiático. Na América do Sul, foi registrado pela primeira vez no Rio da Prata, Argentina, em 1991 (Pastorino et al., 1993). No Brasil foi visto pela primeira vez, no ano de 1998. Acredita-se que sua entrada teria sido através da água de lastro de navios, provavelmente argentinos, oriundos de portos de água doce, que, entrando na Laguna dos Patos, junto da cidade de Rio Grande, no sul do Estado do Rio Grande do Sul, e chegando aos portos do lago Guaíba, deslastraram sua água contaminada no canal de navegação ou nos portos, no momento do embarque (Mansur et al., 2004). A espécie se fixa com fio de bisso e forma aglomerações consideráveis, não só sobre suportes materiais e vegetais (Fig. 2 e 3), como também às aberturas de bivalves nativos (Fig. 1), impedindo-os de inalar a água para filtração dos alimentos, sufocando-os por oclusão das aberturas (Bonetto, 1997). Assim, a espécie ameaça a biodiversidade, dificulta a navegação e a pesca devido aos grandes aglomerados nos trapiches, áreas portuárias e cascos de embarcações, além de causar a obstrução nas tubulações e trocadores de calor tanto de estações de tratamento de água quanto de indústrias que utilizam água bruta para resfriamento (Darrigran & Pastorino, 1995). Atualmente pode ser considerada uma praga nos países invadidos como Argentina, Brasil, Bolívia, Paraguai e Uruguai, devido aos danos ao meio ambiente e prejuízos econômicos que vem causando especialmente em unidades geradoras de energia, as quais somam 15 na América do Sul (Darrigran et al. 1998).

Invasores com tanto êxito devem ser monitorados constantemente, e uma alternativa para o controle das larvas do mexilhão dourado é a utilização de radiação UV, um processo de desinfecção que possui mínima geração de subprodutos, sendo conhecida por ser uma técnica limpa com baixos riscos a saúde, não tendo sido identificada a formação de subprodutos mutagênicos ou carcinogênicos (Wright & Cairns, 1998). A ação da radiação UV é conhecida pela sua alta capacidade de destruição microbiológica, letal para diversos organismos, sendo bastante utilizada na ação anti bactericida e germicida. Seu alvo de destruição é o material genético, e isso ocorre quando a luz UV penetra na célula e é absorvida pelo ácido nucléico, provocando alterações da informação genética, incapacitando a reprodução da célula (Stanier, 1985). A fim de verificar se o tratamento com radiação ultravioleta na água bruta gera alguma substância causadora de efeito tóxico ao ambiente, foram realizados ensaios ecotoxicológicos.



Fig. 1: Mexilhão dourado sobre molusco nativo



Fig. 2: Um motor de barco incrustado com mexilhões dourados no lago Guaíba, Brasil



Fig. 3: Aglomerado de *Limnoperna fortunei* fixos em rizomas

Dosagem (mWs/cm ²)	AD (%)	AB (%)
Controle	0	0
781	99,5	90,9
547	95,1	68,0
456	90,0	79,1
313	88,9	29,3
260	67,7	53,1

Tabela 1: Mortalidade larval percentual média em água deionizada (AD) e água bruta (AB) das larvas de *Limnoperna fortunei*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os testes de exposição de larvas de *L. fortunei* à radiação ultravioleta foram realizados de março de 2007 a dezembro de 2009, em uma Unidade piloto, na UFRGS, Centro de Ecologia, no laboratório de Limnologia, onde as larvas do mexilhão foram submetidas a diferentes dosagens de radiação numa faixa de 200 a 800 (mWs/cm²) com sistema de fluxo contínuo. A estação piloto (Fig.4 e Fig. 5) consiste em tanques de inox com capacidade para 200 litros, interligados com tubos de PVC, com bomba para recirculação da água e dois reatores de ultravioleta (modelo UVNat7501) com potência de 75 W cada lâmpada.

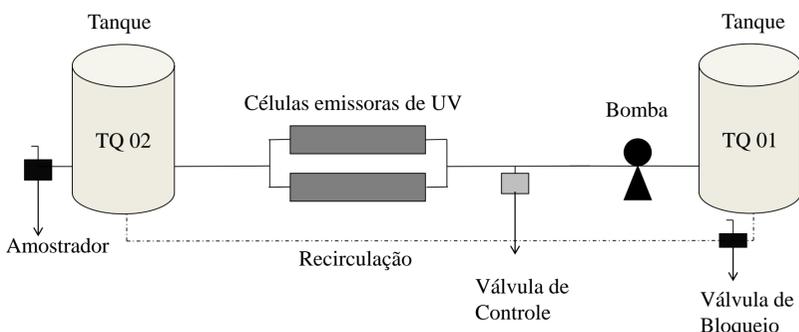


Fig. 4. Esquema da Unidade piloto no Centro de Ecologia, UFRGS



Fig. 5. Vista geral da unidade piloto no Centro de Ecologia, UFRGS.

Após os experimentos de exposição à radiação ultravioleta, extrairam-se 10 L da água resultante de cada dosagem para a realização dos ensaios padronizados de toxicidade crônica. Para tanto, os testes foram repetidos duas vezes, nos dias 08/03/2010, abrangendo três níveis tróficos, e a metodologia utilizada seguiu a norma adequada à espécie tratada. Para o teste de toxicidade crônica de curta duração com peixes *Pimephales promelas*, foi usada a ABNT15499-2007; para o teste de toxicidade crônica com crustáceos *Ceriodaphnia dubia*, foi usada a NBR13373-2005; para o teste de toxicidade crônica com ensaio de crescimento algácea com *Selenastrum capricornutum*, foi usada a NBR 12648. O teste foi feito pelo laboratório EcoTox - Análise e Consultoria Ambiental Ltda, de Porto Alegre/RS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de radiação UV no controle de larvas de mexilhão dourado foi bastante efetiva em praticamente todas as diferentes dosagens de radiação (Tab. 1). A radiação UV foi observada dada a preocupação de ela não só afetar o mexilhão dourado, mas também outros organismos, o que inviabilizaria a aplicação da técnica. Assim, os ensaios ecotoxicológicos foram aplicados a fim de detectar a presença de subprodutos que poderiam gerar toxicidade a organismos de diferentes níveis da cadeia trófica.

Os resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados com água bruta superficial, após a exposição à radiação ultravioleta constam na Tabela 2.

Dosagem (mWs/cm ²)	Toxicidade para <i>Pimephales promelas</i>	Toxicidade para <i>Ceriodaphnia dubia</i>	Toxicidade para <i>Selenastrum capricornutum</i>
781	Nenhum efeito	Nenhum efeito	Nenhum efeito
547	Nenhum efeito	Nenhum efeito	Nenhum efeito
456	Nenhum efeito	Nenhum efeito	Nenhum efeito
313	Nenhum efeito	Nenhum efeito	Nenhum efeito
260	Nenhum efeito	Nenhum efeito	Nenhum efeito

Tabela 2. Resultados do Teste de Ecotoxicidade.

Logo, os testes não apresentaram toxicidade crônica para nenhuma dosagem de radiação UV aplicada, de 781, 547, 456, 313, 260 (mWs/cm²).

CONCLUSÃO

Além de comprovada a eficiência no controle de larvas de mexilhão dourado, está comprovado que a técnica de radiação UV não gera subprodutos que poderiam provocar toxicidade a outros organismos. Assim, emprego da técnica não causa risco ao meio ambiente e esta pode ser considerada uma tecnologia limpa, eficiente no combate às larvas de mexilhão.

REFERÊNCIAS

- PASTORINO, G.; DARRIGRAN, G. & MARTIN, S. 1993. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo bivalvo invasor en aguas del Río de la Plata. *Neotropica*, 39 (101/102): 34.
- MANSUR, M.C.D.; QUEVEDO, C.B.; SANTOS, C.P. & CALLIL, C.T. 2004. Prováveis vias de introdução de *Limnoperna fortunei* (DUNKER, 1857) (MOLLUSCA, BIVALVIA, MYTILIDAE) na bacia da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul e novos registros de invasão no Brasil, pelas bacias do alto Paraná e Paraguai. In: SILVA, J.S.V. & SOUZA, R.C.C.L. Água de Lastro e Bioinvasão, Interciência, Rio de Janeiro, 1: 33-38.
- BONETTO, A. A. 1997. Los grandes ríos de la Cuenca del Plata en relación al Mercosur y posibles impactos en la biota, en particular la malacológica. Problemas y perspectivas. In: Encontro Brasileiro de Malacologia, 15, Florianópolis, Resumos, São Leopoldo, Unisinos, pp 13.
- DARRIGRAN, G. & PASTORINO, G. (1995). The recent introduction of a freshwater asiatic bivalve *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. *The Veliger*, Berkeley, 32(2):171-175.
- DARRIGRAN, G.; DAMBORENEA, M. C. & PENCHASZADEH, P. E. 1998. A case of hermaphroditism in the freshwater invading bivalve *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae) from Rio de la Plata, Argentina. *Iberus* 16 (2): 99-104.
- WRIGHT, H.B. & CAIRNS, W.L. 1998. Desinfecção de água por médio de luz ultravioleta. In: Simposio Regional sobre Qualidade del Agua: Desinfección Efectiva, pp.1-28.
- STANIER R. Y. (1985). General Microbiology. 4th and 5th Edn Macmillan Pub. Co. NY.

AGRADECIMENTOS

Aos financiadores dos Projetos de P & D e ao CNPQ pela bolsa de Iniciação Científica

