



NOVA METODOLOGIA PARA MONITORAR CORPOS DE ÁGUA DOCE.

Maria Loreto Nazar*

RESUMO: *Desenvolveu-se um teste de toxicidade aguda, utilizando ovos do molusco gastrópode *Pomacea lineata* (Spix, 1827) *Prosobranchia, Ampullariidae*, amplamente distribuído nos corpos hídricos da região nordeste do país; de cada ovo ovopositado pela fêmea, eclode diretamente um juvenil. O objetivo da pesquisa foi avaliar, mediante o desenvolvimento de uma metodologia simplificada, a toxicidade de 14 formulações de gasolina geradas a partir de subprodutos do processo petroquímico, constituídas por: Benzeno, Tolueno, Etil-Benzeno, Xilenos, Mercúrio, Naftaleno, Antraceno, Fenantreno e Aromáticos. Colocaram-se 10 ovos em cada tratamento, nas seguintes concentrações 0,0 (controle), 4,6; 10,0; 22,0; 46,0; 100% respectivamente, sendo que o bioensaio foi feito em triplicata com uma duração de 96 hrs. Utilizou-se o programa Sperman-Karber e ANOVA para a análise dos dados. Os resultados obtidos indicaram as formulações denominadas como N° 8, N° 11, N° 12, N° 13 E N° 14 como as mais tóxicas ($p > 0,05$), devido à alta concentração de Aromáticos totais e à presença de Mercúrio em uma dose maior que o restante das formulações testadas. Uma vez finalizado o bioensaio, pode-se concluir que ovos de *P. lineata* são um excelente bioindicador da toxicidade presente em corpos de água doce, já que mostraram ser sensíveis, facilmente manipuláveis, reconhecendo o estado vivo, ou morto do embrião sem dificuldade, além da disponibilidade de ovos, já que as fêmeas ovopositam várias vezes no ano.*

Palavras-Chave: Gastrópodo; Água doce; Toxicidade.

INTRODUÇÃO

Os testes de toxicidade avaliam o grau de sensibilidade (ou resistência) de diferentes espécies de animais e plantas a uma substância tóxica particular, a um efluente ou a uma amostra ambiental suspeita de contaminação. O potencial tóxico de uma substância é calculado através do estabelecimento de vários parâmetros que caracterizam sua ação, não em um indivíduo isolado, mas sobre uma amostra representativa de uma população. Organismos vivos podem exibir diferentes reações a uma mesma substância tóxica, dependendo das quantidades absorvidas e do tempo de exposição. Desta forma, os parâmetros de avaliação da toxicidade podem compreender desde mortalidade até alterações fisiológicas, bioquímicas e histológicas. (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2002).

Os dados de análises químicas só têm relevância em um contexto ecológico. Para uma avaliação correta da poluição, estas análises devem complementar-se com ensaios biológicos. Estes apresentam numerosas vantagens: por um lado os organismos respondem só a fração biodisponível de um ecossistema. Ao contrário do que acontece com as análises químicas que detectam somente compostos previamente conhecidos, os bioensaios podem ajudar a identificar elementos tóxicos novos, cujos efeitos nocivos não se encontram descritos.

Os bioensaios são considerados como uma ferramenta eficaz para obter uma resposta integradora de todos os contaminantes presentes no meio. Cabe mencionar que cada vez mais os

* Bióloga Marinha, aluna regular do Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento da Universidade Federal da Bahia – UFBA. E-mail: mlnazar@yahoo.com.



compostos xenobióticos são introduzidos no meio, e mais rigorosas são as leis que regulam os níveis máximos permitidos no ambiente. Isto aumenta os custos dos programas de avaliação e seguimento baseados em análises químicas. Portanto, os bioensaios constituem uma boa técnica para discriminar áreas onde o nível de contaminação tenha relevância ecológica, podendo-se centrar nelas os esforços analíticos. (RODRIGUEZ, 2002).

Pomacea lineata é um gastrópode pertencente à classe Molusca, Prosobranchia, Ampullariidae, amplamente distribuído na região nordeste do país. Na natureza, poucos são os animais que dele se nutrem; ele próprio, porém, alimenta-se de folhagem e de brotos das plantas aquáticas. Possui reprodução sexuada, deposita pequenos ovos róseos que, formando um aglomerado de contas, envolvem em forma de bola os caules das plantas aquáticas ou, então, são depositados sobre pedras. De cada ovo eclode um juvenil, que logo sai à procura de alimento. As fêmeas fazem oviposturas fora da água, eliminando os riscos de predação (ESTEBENET, 1995; MARTIN, 1993; MARTIN; ESTEBENET, 2002; TANAKA, et.al., 1999).

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma metodologia simplificada para testes de toxicidade em água doce, utilizando como organismo indicador o gastrópode *Pomacea lineata* (SPIX, 1827) e determinar o efeito provocado por distintas formulações de gasolinas, expresso como a concentração letal mediana em 96 horas de exposição ao tóxico.

DESENVOLVIMENTO DO TEMA

A maioria dos bioensaios com organismos aquáticos é realizada com substâncias que são solúveis na água. Para produtos petroquímicos, é necessário um procedimento especial. O teste divide esses produtos em duas fases: a líquida, fração solúvel em água (parte hidrofílica ou polar); e a fração particulada suspensa (parte hidrofóbica ou apolar). Estas fases representam as condições antecipadas às quais os organismos serão expostos caso o produto seja descarregado em um corpo de água. Alguns componentes são solúveis em água e irão dissolver-se na coluna d'água; outros são finas partículas que irão permanecer em suspensão, e outras se depositarão rapidamente no fundo.

Preparo das Formulações

As formulações de gasolina foram preparadas a partir de subprodutos de processo petroquímico.

Recebimento e tratamento das amostras:

As formulações de gasolina foram recebidas em frascos âmbar, devidamente lacrados e imediatamente acondicionados em refrigerador a 4°C, até a retirada das amostras para tratamento adequado.

O tratamento das amostras foi feito de acordo com o EPA (API, RP 13H, First Edition, May, 1984; Federal Register, v.50 n. 165, p. 34631-34636, August 6, 1985) e Environmental Canadá, 1991. Os produtos testados foram agitados em homogeneizador, na velocidade de 1500 rpm, por 15 minutos. Em seguida diluídos em frasco de Mariotti na proporção 1:9 em água doce, na velocidade de 150 rpm durante 20 horas; após este período, deixou-se o extrato decantar por uma hora. A fração solúvel em água (FSA) foi mantida sob agitação pelo agitador magnético, para retirada das alíquotas necessárias para preparo das amostras.



Montagem dos Tratamentos:

Em recipientes de plástico com tampa, colocou-se um volume de 50 mL, constante de água de diluições e fração solúvel das distintas formulações de gasolinas nas seguintes concentrações: 0,0%(controle); 4,6%; 10,0%; 22,0%; 46,0% e 100%. Foram adicionadas 10 ovas em cada tratamento com aproximadamente uma semana de ovipositadas, e se observou sob estereomicroscópio, após 96 horas de iniciada a experiência, quebrando-se as ovas para observar o estado, vivo o morto, da larva.

Análise Estatística:

Os resultados obtidos foram analisados mediante o programa Sperman-Karber, análise de variância (ANOVA) e teste de Comparação Múltipla de Tukey-Kramer, no programa computacional Graph Pad InStat.

Resultados

Após as 96 horas de duração da experiência registram-se os seguintes resultados:

As formulações de gasolina mais tóxicas no teste de toxicidade aguda foram as formulações denominadas como Formulação 8, 11, 12, 14 e 13, mostrando diferença significativa ($p < 0,01$) entre o controle e os demais tratamentos (Ver Figura 1). Sugere-se que a maior toxicidade das formulações está dada pela a maior concentração de aromáticos totais e mercúrio.

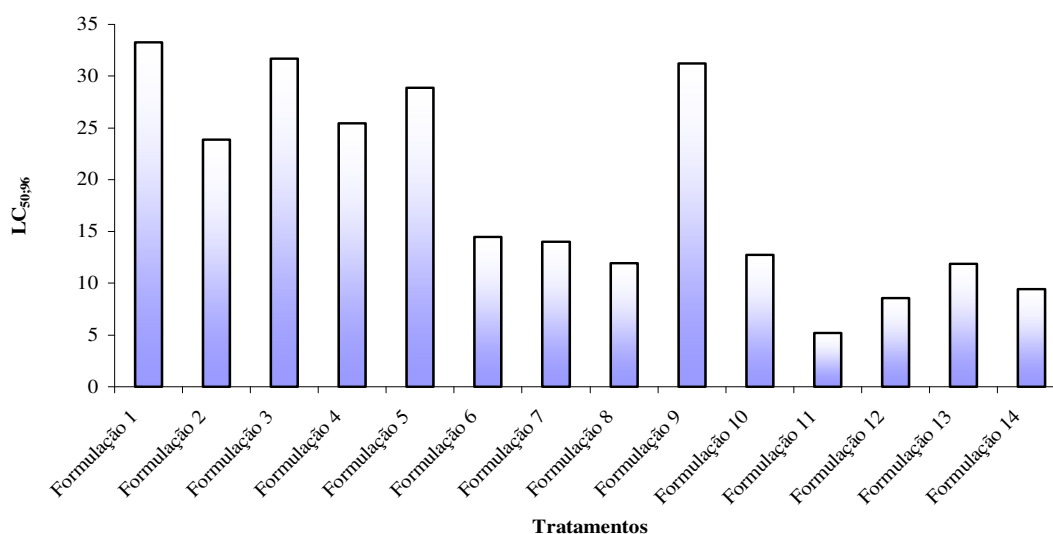


Figura 1: Concentração letal mediana a 96 h de exposição às diferentes concentrações das formulações de gasolina no desenvolvimento embrio-larval de *P. lineata*.



CONCLUSÃO

O bioensaio de curta duração realizado com ovas de *P. lineata* evidenciou ser uma metodologia simplificada para avaliar toxicidade em corpos de água doce.

Os embriões mostraram-se sensíveis frente à fração solúvel em água das formulações analisadas.

Sugere-se que a maior toxicidade das formulações de gasolina deve-se, principalmente, à mistura de aromáticos totais, concordando com Pellieter, et. al. (1997); Barron, et. al. (1999) e à presença de mercúrio, que mesmo em concentrações muito baixas, apresenta grande toxicidade segundo Pereira e Soares-Gomez, 2002.

REFERÊNCIAS

PELLIETER, M.C.; BURGESS, R.M.; HO, K.T.; KUHN, A.; MCKINNEY, R.A.; RYBA, S.A. Phototoxicity of individual PAHs and petroleum to marine invertebrate larvae and juveniles. **Environ. Toxicol. Chem.** 16: 2190-2199, 1997.

PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro. Brasil. 382 pp, 2002

RODRIGUEZ, N.F. Evaluación biológica da la contaminación marina costera mediante bioensayos con embriones del erizo de mar *Paracentrotus lividus*. Tesis Doctoral. España. 2002.

ESTEBENET, A.L. Food and feeding in *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae). **The Veliger** 38(4):277-283, 1995.

MARTIN, S. M. Características poblacionales de *Ampullaria scalaris* d'Orbigny, 1835 (Mollusca, Gastropoda, Ampullariidae) en las Canteras de Los Talas (Berisso, Buenos Aires). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28(4): 223-231, 1993.

MARTIN, P.R.; ESTEBENET A.L. Interpopulation variation in life-history traits of *Pomacea canaliculata* (Gastropoda : Ampullariidae) in southwestern Buenos Aires Province, Argentina. *Malacologia*, 44 (1): 153-163, 2002.

TANAKA, K.; WATANABE, T.; HIGUCHI, H.; MIYAMOTO, K.; YUSA, Y.; KIYONAGA, T.; KIYOTA, H.; SUZUKI, Y.; WADA, T. Density-dependent growth and reproduction of the apple snail, *Pomacea canaliculata*: a density manipulation experiment in a paddy field. *Researches on Population Ecology*, 41(3): 253-262, 1999.