AValiação de um Bioensaio de Multiespécie Utilizando o Fitoplâncton Marinho Natural

JACKSON C. BASSFELD *
RICARDO L. V. QUEIROZ **
FREDERICO P. BRANDINI ***
LUCIANO F. FERNANDES ****

Rapidamente tem crescido o interesse dos efeitos adversos das atividades antropogênicas sobre os ecossistemas naturais. Poluição química é uma das mais pronunciadas conseqüências da industrialização. O potencial dos impactos destas substâncias estressoras sobre os ecossistemas aquáticos e seus organismos podem ser avaliados, em parte, por testes ecotoxicológicos de diferentes complexidades. A questão é: qual a complexidade dos sistemas testes que possa demonstrar de forma mais realística os efeitos das taxas de risco em comunidades naturais? Este trabalho teve por objetivo principal testar o desenho experimental de um bioensaio de multiespécies, utilizando a comunidade do fitoplâncton marinho natural. Observou-se taxas de crescimento algal e composição específica a partir da indução de stress pelo agente químico Dicofol (1,1-bis-(clorofenil)-2,2,2-tricloroetano).

- * Biólogo, Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA), Centro de Estudos do Mar (CEM), Laboratório de Ecotoxicologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Pontal do Paraná, PR (e-mail: cariyo@aica.cem.ufpr.br).
- ** Ph.D. Student, Oceanography Department, Florida State University USA.
- *** Professor, Dr., Laboratório de Fitoplâncton, CEM/UFPR.
- **** Professor Dr., Departamento de Botânica, Coordenador do CEM/UFPR.

A temperatura média da água do mar de superfície, durante os experimentos, foi de 23,5 °C.

FIGURA 1 - VARIAÇÃO DIÁRIA DA ABUNDÂNCIA ALGAL (FLUORESCÊNCIA *IN VIVO* UNIDADE ARBITRÁRIA), OBTIDA PARA OS DISTINTOS TRATAMENTOS - (A) CONTROLE, (B) 0.1 mg/L, (C) 0.2 mg/L, (D) 0.3 mg/L, (E) 0.6 mg/L

Vários desenhos experimentais estão sendo utilizados para tentar fornecer de forma mais realística as estimativas dos efeitos fitotóxicos e algistáticos para as populações naturais do fitoplâncton (20). Estes estudos incluem adaptações dos bioensaios laboratoriais tradicionais, utilizando água de diluição dos ecossistemas aquáticos naturais (21, 22), de misturas químicas complexas (23) e exposições simultâneas de multiespécies (24, 25, 26, 27, 28).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui apresentado é o início de uma série de estudos autoecológicos para a comunidade do fitoplâncton marinho natural da Baía de Paranaguá – Paraná – Brasil, que poderão fornecer indicativos para bioensaios toxicológicos e ecotoxicológicos, como por extensão:

- a escolha de organismos-teste em função da ecorregião estudada;

- observações mais realísticas de produtos químicos e seus efeitos indiretos nas interações complexas entre as espécies testadas;
- pesquisas de micro e mesocosmos.

A viabilidade dos estudos certamente dependerá das respostas quanto à credibilidade, aplicabilidade e interpretabilidade dos resultados obtidos.

Abstract

The concern about deleterious effects of anthropogenic activities on natural ecosystems has been growing fast, recently. Chemical pollution and hazards are among the most pronounced consequences of the industrial age. The potential impact of chemical substances on aquatic ecosystems, and their communities, may be evaluated by means of ecotoxicity tests which may have many levels of complexity. An important question concerning this issue is: At which degree of complexity, should such tests be performed, in order to achieve a more realistic picture for these effects on communities? This paper relates a multi-species bioassay approach, using natural marine phytoplanktonic community. In this bioassay, we observed biomass evolution and changes on specific composition, over time, when this community was exposed to chemical stressor agent Dicofol (1,1-bis-(clorofenil)-2,2,2-tricloroetano).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 CHAPMAN, P.M. Ecotoxicology and pollution key issues. **Marine Pollution Bulletin**, v. 31, n. 4-12, p. 167-177, 1995.
- 2 MÜHLHAUSER, H.A. Ecólogos + economistas impacto ambiental, o como debieramos valorar los ecosistemas? **Medio Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 93-101, 1994.
- 3 CAIRNS JR., J., PRATT, J.R. The scientific basis of bioassays. **Hydrobiologia**, n. 188/189, p. 5-20, 1989.
- 4 TURBAK, S.C., OLSON, S.B., McFETERS, G.A. Comparison of algal systems for detecting water-borne herbicides and metals. **Water Res.**, v. 20, p. 91, 1986.
- 5 VERSTEEG, D.J. **Comparison of short and a long term toxicity tests results for the green alga, *Selenastrum capricornutum*, plant for toxicity assessment, ASTM STP 1091**. Philadelphia, PA, 1990. 40 p.
- 6 SETAC. **Workshop on aquatic microcosms for ecological assessment of pesticides**. Wintergreen, Virginia, 1992. 56 p.

- 7 AIDAR, E., SIGAUD, T.C.S. The effects of chemicals on marine phytoplankton: is prediction posible? Algae and environment: a general approach. **Soc. Bras. Ficol.**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 65-82, 1992.
- 8 HÖRNSTRÖM, E. Toxicity test with algae: a discussion on the bacth method. **Ecotox. And Environ. Safety**, v. 20, p. 343-353, 1990.
- 9 KUSK, K. O., NYHOLM, N. Evaluation of a phytoplankton toxicity test for water pollution assessment and control. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 20, p. 375-379, 1991.
- 10 TILLMAN, A. **Residues, environmental fate and metabolism evaluation of dicofol prepared for FAO expert group on pesticide residues (Rohm na Haas Report No. AMT 92-76)**. Philadelphia, PA., 1992. 169 p.
- 11 ROHM AND HAAS COMPANY. **Material safety data sheet for kelthane technical b miticide**. Philadelphia, PA., 1991. 21 p.
- 12 STEIN, J. **Handbook of phycological methods: culture methods and growth measurements**. Cambridge : University Press, U.K., 1973. 447 p.
- 13 ARAR, E. J., COLLINS, G. B. **Vitro determination of chlorophyll a and pheophytin a in marine and freshwater phytoplankton by fluorescence**. Cincinnati, Ohio, USA : EPA, 1992. (Method 445.0 EPA/600/R-92/121).
- 14 BRANDINI, F.P. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. I. Horizontal distribution and seasonal dynamics of the phytoplankton. **B. Inst. Oceanogr.**, S. Paulo, v. 33, n. 2, p. 139-147, 1985.
- 15 PAYNE, A. G., HALL, R. H. **A method for measuring algal toxicity and its application to the safety assessment of new chemicals, ASTM STP 667**. Philadelphia, PA, 1979. 19 p.
- 16 NEWMAN, M.C. **Quantitative methods in aquatic ecotoxicology**. Boca Raton, Florida, USA : Lewis, 1995. 426 p.
- 17 EIRKSON, C., HARRASS, M. C., OSBORNE, C. M., SAYRE, P.G., ZEEMAN, M. **Environmental technical assessment assistance handbook, food and drug administration PB 87-175345, NTIS**. Springfield, VA., 1984.

- 18 MUNAWAR, M., SEVERN, S.T., MAYFIELD, C.I. Application of a microcomputer-based algal fluorescence technique for assessing toxicity: lake St. Clair and St. Clair river examples. **Hydrobiologia**, n. 219, p. 317-324, 1991.
- 19 SPAWN, R. L., HOAGLAND, K.D., SIEGFRIED, B.D. Effects of alachlor on an algal community from a midwestern agricultural stream. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 16, n. 4, p. 785-793, 1997.
- 20 KLAINE, S.J. Toxicity of coal gasifier solid waste to the aquatic plants *Selenastrum capricornutum* and *Spirodela oligorhiza*. **Bull. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 35, p. 551, 1985.
- 21 WANG, W. The effect of river water on phytotoxicity of Ba, Cd, and Cr. **Environ. Pollut.**, v. 11, p. 193, 1987.
- 22 QUEIROZ, R. L. V. **Avaliação ecotoxicológica: ensaios biológicos para microalga *Skeletonema costatum* (Bacillariophyceae) da Baía de Guaraqueçaba, PR. Projeto Co-Gestão de Manejo Ambiental e Desenvolvimento Comunitário na APA de Guaraqueçaba, Paraná. Curitiba : Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Programa Nacional do Meio Ambiente, Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), 1995. p. 44-57. (Relatório Técnico).**
- 23 AOYAMA, I., OKUMURA, H., YAGI, M. The interaction effects of toxic chemical combinations on *Chlorella ellipsoidea*. **Toxicity Assess.**, v. 2, p. 341, 1987.
- 24 CLAEISSON, A. Use of mixed algal culture to characterize industrial wastewaters. **Environ. Safety**, v. 8, p. 80, 1984.
- 25 JOB, K.M. **Acute and rapid-chronic toxicity of hexavalent chromium to five marine species, ASTM STP 1027.** Philadelphia, PA., 1989. 21 p.
- 26 PRICE, D. J., MURPHY, B. R., SMITH, L. M. Effects of tebuthron on characteristic green algae found in playa lakes. **J. Environ. Qual.**, v. 18, p. 62-66, 1989.
- 27 NIEDERLEHNER, B. R., PONTASCH, K.W., PRATT, J. R., CAIRNS JR., J. Field evaluation of predictions of environmental effects from a multispecies-microcosm toxicity test. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 19, p. 62-71, 1990.

- 28 MAURER, B. A., HOLT, R. D. Effects of chronic pesticides stress on wildlife populations in complex landscapes: processes at multiple scales. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 15, n. 4, p. 420-426, 1996.