



OS CLADÓCEROS TROPICAIS PODEM SUBSTITUIR TESTES ECOTOXICOLÓGICOS COM DAFINÍDEOS DE CLIMAS TEMPERADOS?

Oppermann, Priscila de Almeida¹

Chastinet, Carla de Barros e Azevedo¹; da SILVA, Eduardo Mendes¹

1. Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Rua Barão de Jeremoabo, s/n - Campus Universitário de Ondina, 40170 - 115, Salvador, BA, Brasil.
priscilaoppermann@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Brasil apesar de ser considerado como um país rico em termos de megadiversidade, possuindo 13,1% da biodiversidade do planeta (Lewinsonh & Prado, 2005), é também aquele onde a biodiversidade encontra - se em maior risco (Mittermeier, 1995). Essa grande e extensa biodiversidade aos níveis, genético, específico e de ecossistemas é resultante das variações climáticas e geomorfológicas dentro de um espaço continental.

O Brasil possui cinco importantes biomas e o maior sistema fluvial do planeta (Brandon *et al.*, 005), chegando a conter 12,7% de toda a água do planeta, e uma vasta área territorial marinha costeira sob sua jurisdição (3,5 milhões de km²), o que faz que tenha também uma das maiores concentrações de ecossistemas aquáticos do mundo. Não há dúvidas de que a água é um dos recursos naturais mais importantes para a vida em geral e para as atividades humanas, entretanto as atividades humanas estão promovendo fortes pressões que exigem decisões rápidas e eficientes para minimizarem os efeitos dos rejeitos sobre os ecossistemas (Fernández *et al.*, 995), que causam poluição.

Para se estudar a poluição ambiental, durante muito tempo, apenas se consideravam os aspectos físicos e químicos do agente poluidor, somente a partir da década de 80, que se reconheceu que “apenas” o monitoramento químico e físico não seria capaz de prever ou medir os efeitos tóxicos de determinadas substâncias em ecossistemas aquáticos (Dorn, 1996). Neste período cresceu a Ecotoxicologia, que integra a Ecologia com a Toxicologia, e que através de protocolos avalia os efeitos de diferentes estresses sobre as comunidades biológicas (Maciorowski & Clarke, 1977).

A legislação ambiental, principalmente a brasileira, que controla as emissões de poluentes, emprega normalmente critérios químicos, os quais não são capazes de mensurar os efeitos sobre a estrutura e função das comunidades biológicas. Mesmo quando são aplicados critérios ecotoxicológicos, capazes de analisar tais efeitos, são utilizados

como referência testes ecotoxicológicos oriundos, em maioria, de pesquisas realizadas com organismos de países temperados. No entanto, este posicionamento entra em contradição quando em países tropicais são aplicados os mesmos padrões, uma vez que em condições climáticas diferentes, organismos de climas temperados apresentariam sensibilidade distintas.

Partindo do objetivo primário da aplicação de testes ecotoxicológicos de determinar efeitos de estresses sobre as populações, comunidades ou ecossistemas, vez que os critérios químicos não o fazem, fica claro que os organismos oriundos de climas temperados não conseguem determinar os efeitos de distintos estresses, pois não representam populações ou comunidades presentes nos ecossistemas tropicais.

OBJETIVOS

Este trabalho pretende responder à questão relacionada à aplicabilidade de cladóceros tropicais em estudos ecotoxicológicos e comparar estes resultados com aqueles oriundos de trabalhos realizados com cladóceros de climas temperados.

MATERIAL E MÉTODOS

Através de revisão bibliográfica foram analisados trabalhos científicos publicados em alguns países, mas principalmente no Brasil, sobre microcrustáceos da ordem Cladocera, utilizando - se os periódicos da Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) e Web of Science.

RESULTADOS

Analisando - se as estratégias de vida de cladóceros tropicais e cladóceros de climas temperados verificam - se diferenças nas respostas de vários fatores bióticos e abióticos (Sarma,

2003), assim, grande variação de variáveis físicas, químicas e biológicas entre regiões tropicais e temperadas, influenciam de modo diferente o destino e a toxicidade dos contaminantes, assim como a distribuição, abundância e respostas das espécies típicas de cada clima (Castillo *et al.*, 1997; Lacher e Goldstein, 1997; Sarma *et al.*, 005).

Por outro lado, o uso disseminado das espécies de clima temperado em todo mundo, predominantemente do gênero *Daphnia*, mesmo em regiões de clima tropical se deve, não só pelo conhecimento detalhado sobre a biologia e fisiologia desses organismos, mas, principalmente, pelo fato de serem espécies que possuem protocolos padronizados de métodos experimentais, o que as permite ser amplamente utilizadas na ciência (Andrade, 2003; Sarma *et al.*, 005), e pelo fato de não se necessitar estudos básicos, que envolveriam tempo e pessoal.

Para determinar se os cladóceros tropicais substituiriam de forma adequada os tradicionais testes com dafnídeos de climas temperados duas linhas de estudo foram abordadas: (i) trata do cultivo das espécies em laboratório sob condições controladas investigando o crescimento individual do organismo, crescimento populacional, biomassa, fecundidade e longevidade (Fonseca & Rocha, 2001; Zagatto & Bertolletti, 2006), (ii) trata de ensaios laboratoriais, utilizando normalmente substâncias de referência, e ensaios in situ, ou seja, trabalhos de campo onde foram usados cladóceros para demonstrar alguns impactos decorrentes de distintos estresses. Segundo essas pesquisas, é possível determinar a aplicabilidade dos cladóceros tropicais em cultivos laboratoriais evidenciando métodos mais efetivos para a manutenção dos mesmos. As pesquisas bibliográficas realizadas para a construção deste trabalho geraram inicialmente 71 resultados de trabalhos referentes à Cladóceros tropicais, evidenciando uma quantidade razoável de publicações na área. Dentre esses resultados foram utilizados neste trabalho 32 referências, 21 delas referindo - se a estudos de cultivo, e 11 relacionadas a ensaios laboratoriais. A partir da análise desses trabalhos, ficou demonstrado que os cladóceros tropicais preenchem todas as condições estabelecidas para serem organismos - testes, e mais ainda, quando testados em trabalhos de campo, onde a relevância ecológica é maior, os organismos testados, conseguiram demonstrar a existência de efeitos.

Porém, a concretização do uso de cladóceros tropicais em testes ecotoxicológicos tem sido um processo lento e difícil devido à facilidade que é encontrada em utilizar padrões já existentes de espécies de países temperados. Além dos problemas comuns relativos a mudanças de paradigma, a própria legislação de países tropicais, como o Brasil, permite a aplicação de protocolos utilizando dafnídeos de climas temperados para o controle dos impactos ambientais. Esta situação provoca falta de recursos para as pesquisas, pois o cultivo dos cladóceros exige investimentos na estrutura do laboratório, uma vez que a tecnologia de pesquisa para cladóceros é mais fácil de ser aplicada do que ser desenvolvida.

CONCLUSÃO

Segundo as pesquisas que vem sendo feitas, os cladóceros tropicais são bons substitutos para testes ecotoxicológicos realizados com espécies oriundas de países temperados, e são aqueles onde se pode tirar alguma lição na implantação de programas de gestão ambiental, com fundamentação ecológica, que se torna impossível quando utiliza - se cladóceros oriundos de climas temperados.

REFERÊNCIAS

- Andrade, A. M. S. Estudo sobre a biologia de *Macrothrix elegans* Sars (1901) (Crustacea: Anomopoda) e uma avaliação sobre sua sensibilidade ao dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$). Instituto de Biologia, Salvador, BA, UFBA 2003, 49 p.
- Brandon, K; Fonseca, G. A.B. ; Rhylands, A. ; Da Silva, J.M.C. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*, V.1, 2005.
- Castillo L.E., dela Cruz E., Ruepert C. Ecotoxicology and pesticides in tropical aquatic ecosystems of Central America. *Environ. Toxicol Chem*, 16:1: 41 - 51, 1997.
- Dorn, P.B. Whole Effluent Toxicity Testing: An Evaluation of Methods and Prediction of Receiving System Impacts. An Industrial Perspective on Whole Effluent Toxicity Test. *A special SETAC Publication, SETAC Press*, Boca Ratón, Flórida, 1996.
- Fernandez, A., Tejedor, C., Cabrera, F. Assessment of toxicity of river water and effluents by the bioluminescence assay using *Photobacterium - phosphoreum*. *Water Research*, 29(5): 1281 - 1286, 1995.
- Fonseca, A. L., Rocha, O. Ciclo de Vida de *Ceriodaphnia silvestrii*; Cladocera Neotropical Endêmico. Caderno de Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Limnologia - Biodiversidade e Recursos Hídricos, João Pessoa, PB. 2001, p. 144 - 144.
- Lecher, T.E., Goldeinstein, M.I. Tropical ecotoxicology: Status and needs. *Environ. Toxicol Chem* 16:100-111, 1997.
- Lewinsonh, T.M. & Prado, P.I. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade* Vol.1 N^o1, 2005.
- Maciorowski, H.D., McV. Clarke, R. and Scherer, E. The use of avoidance - preference bioassays with aquatic invertebrates, Buikema/Cairns, editors, Blacksburg, 1977, 27 - 29.
- Mittermeier, R.A. Primate diversity and the tropical forest. Case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries, *Biodiversity*. 145 - 154, 1995.
- Sarma, S.S.S, Mangas - Ramírez, E., Nandini, S. Effect of ammonia toxicity on the competition among three species of cladocerans (Crustacea:Cladocera). *Ecotoxicology and environmental safety*. 55(2):227 - 35, 2003.
- Sarma, S.S.S; Nandini, S; Gulati, R.D. Life history strategies of cladocerans: comparisons of tropical and temperate taxa. *Hydrobiologia*, 542: 315 - 333, 2005.
- Zagatto, P.A. & Bertolletti, E. Ecotoxicologia Aquática-Princípios e Aplicações. Rima, São Carlos, 2006,478 p.