

Avaliação da Toxicidade do 1 H-benzotriazol para Organismos Aquáticos de Água Doce

Joaquim Matheus Santiago Coelho e Maria Beatriz Bohrer-Morel
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Os efeitos adversos das atividades humanas sobre o meio ambiente representam grande preocupação [1]. No ambiente natural, um grande número de xenobióticos potencialmente tóxicos estão presentes e podem estar em um nível que, por si só, não consegue causar malefícios, mas as interações com outras substâncias podem acarretar em danos ao ecossistema. Para identificar os efeitos de agentes tóxicos e substâncias químicas sobre a biota aquática, têm sido utilizados, nestas últimas décadas, ensaios de ecotoxicidade com organismos aquáticos continentais, estuarinos e marinhos, em condições laboratoriais e/ou de campo [2]. Esses ensaios possibilitam estabelecer limites permissíveis para substâncias químicas e, ainda, avaliar o impacto de misturas de contaminantes sobre os organismos aquáticos dos corpos receptores. Para o controle ambiental, estes ensaios possuem uma série de vantagens como baixo custo, obtenção de respostas rápidas, simplicidade na maior parte dos métodos, fácil interpretação dos resultados e uma evidência direta das consequências da contaminação [3]. O benzotriazol, de fórmula molecular $C_6N_3H_5$, é um agente inibidor de corrosão consagrado [4], que vem sendo utilizado em larga escala no mundo inteiro. Este composto é empregado, por exemplo, na fabricação do aço inoxidável, que conquista espaço de destaque no mercado de materiais, principalmente na fabricação de peças críticas de modernas usinas e indústrias químicas [5]. Pouco é conhecido sobre o impacto causado pelo benzotriazol nos

ecossistemas aquáticos tropicais. As concentrações letais e sub-letais conhecidas até o momento referem-se somente à ficha de segurança do produto: *L. macrochirus* (CL50 de 25 mg.L⁻¹), *Daphnia magna* (CE50 de 91 mg.L⁻¹) e *Desmodesmus subspicatus* (CI50 de 231 mg.L⁻¹) [6]. Há necessidade de geração de mais dados sobre os impactos causados por este composto, o que permitirá estabelecer concentrações seguras de descarte, de modo a preservar a qualidade da água para proteção da vida aquática.

OBJETIVO

Avaliar a toxicidade aguda e crônica do composto 1 H-benzotriazol através de ensaios de ecotoxicidade *Daphnia similis*, *Ceriodaphnia dubia* e *Ceriodaphnia silvestrii*.

METODOLOGIA

Os ensaios foram realizados de acordo com as normas da ABNT [7][8]. Para cada teste realizado com 1 H-benzotriazol foi preparada uma solução estoque de 1 g.L⁻¹. Foram realizados ensaios preliminares para a determinação das concentrações a serem usadas nos ensaios definitivos. Para análise dos resultados de toxicidade aguda foi utilizado o programa estatístico Trimmed Spearman-Kärber [9]. A partir da CE50, concentração efetiva que causa mortalidade ou imobilidade a 50% dos organismos expostos foram estabelecidas as concentrações do teste crônico. Para a obtenção dos valores de CENO (Concentração de Efeito Não Observado) e CEO (Concentração de

Efeito Observado) foi utilizado o programa computacional TOXSTAT 3.5 [10].

RESULTADOS

As concentrações efetivas responsáveis pela morte de 50% dos organismos, ou seja, a CE50 para *C. dubia* e *D. similis* foram de 112,91 e 151,71 mg.L⁻¹, respectivamente. A concentração de efeito não observado (CENO) e a concentração de efeito observado (CEO) na reprodução para *D. similis* foram de 19 e 38 mg.L⁻¹. No momento, estão sendo realizados ensaios agudos e crônicos com *C. dubia* e *C. silvestrii* de modo a estabelecer as espécies mais sensíveis. .

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos até o momento, o benzotriazol demonstrou ser prejudicial ao ciclo de vida dos organismos aquáticos utilizados nos ensaios, mesmo em baixas concentrações. Podendo, uma vez encontrado no ambiente, vir a desestabilizar a cadeia trófica deste ecossistema. Recomenda-se a realização de ensaios com outros organismos aquáticos para uma melhor avaliação da toxicidade do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] KNIE, J.L.W. LOPES, E.W.B. Testes Ecotoxicológicos: Métodos Técnicas e Aplicações. FATMA, 2004. 289p.
[2] BERTOLETII, E. Toxicidade e Concentração de Agentes Tóxicos em Efluentes Industriais. Revista Ciência e Cultura. 43 (3/4); 271-277. 1990.
[3] CESAR, A.; MARÍN-GUIRAO, L.; VITA, R., MARÍN, A. Sensibilidad de anfípodos y erizos del Mar Mediterráneo

a substâncias tóxicas de referência. Ciências Marinas, 28(4): 407-417p. 2002.

[4] CELESTE, R.; RODRIGUES, P.R.P. Estudo teórico *ab initio* do benzotriazol como inibidor de corrosão, 30º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2007.

[5] TUSSOLINI, M; SPAGOL, C; GOMES, E.C; CUNHA, M.T; RODRIGUES, P,R,P. Estudo do comportamento eletroquímico do benzotriazol e benzimidazol na oxidação do aço inoxidável tipo ABNT 304. Revista Escola de Minas, 60(1). Ouro Preto. 2007.

[6] FISPQ. FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS. MERK. 2005.

[7] ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda – Método de ensaio com *Daphnia* spp (Cladocera, Crustacea). 2º Ed. NBR 12713. 21p. 2004.

[8] ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Ecotoxicologia aquática – Toxicidade crônica – Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Cladocera, Crustacea). NBR 13373. 2005.

[9] HAMILTON, M.A.; RUSSO, R.C. & THURSTON, R.V. Trimmed Spearman-Kärber Method for estimating median lethal concentrations. Environ. Sci. Tech., v. 11, n. 7, p. 714 – 719, 1977.

[10] WEST, Inc. & GULLEY, D. Western Ecosystems Technology. TOXSTAT 3.5 Computer Program. 1994.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

PIBIC -CNPQ