

# Avaliação da Toxicidade Aguda e Crônica das Águas Subterrâneas do IPEN, SP, para *Daphnia similis*, *Ceriodaphnia dubia* e *Ceriodaphnia silvestrii*

Caio Roberto Picolomini Buongiorno e Maria Beatriz Bohrer-Morel  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

A utilização de águas subterrâneas para o abastecimento humano vem crescendo, visto que a qualidade das águas superficiais está cada vez mais comprometida por ações antrópicas. Atualmente, aquíferos mais profundos e confinados são captados no Brasil para abastecimento público, industrial e agrícola principalmente [1]. Diante disso, a avaliação da qualidade de águas subterrâneas se torna imprescindível para seu uso posterior.

Ensaios ecotoxicológicos são importantes ferramentas para indicar a qualidade da água, podendo ser observados em ensaios agudos, efeitos letais (mortalidade) e em ensaios crônicos, efeitos sub-letais, como por exemplo, crescimento e reprodução.

Os organismos utilizados em ensaios ecotoxicológicos, denominados de organismos-testes, devem ser de fácil coleta e manutenção em laboratório, ter representatividade ecológica e sensibilidade a substâncias de referência conhecida, além de informações sobre seu ciclo de vida, sendo dada preferência à espécies autóctones [2].

*Daphnia similis*, *Ceriodaphnia dubia* e *C. silvestrii*, são comumente utilizadas como organismos-teste em ensaios ecotoxicológicos em águas doces. O uso de espécies nativas para avaliação da toxicidade possibilita maior representatividade quando se extrapola os resultados dos ensaios em laboratório às condições de campo. Recentemente a espécie nativa *Ceriodaphnia silvestrii* foi padronizada como organismo-teste em ensaios

ecotoxicológicos pela NBR ABNT 13373 [3]. Os parâmetros biológicos e a sensibilidade a substâncias de referência de *C. silvestrii* são muito próximos aos de *Ceriodaphnia dubia* [4].

## OBJETIVO

- Avaliar o efeito agudo das águas subterrâneas do IPEN para *Daphnia similis*.

- Avaliar o efeito crônico das águas subterrâneas do IPEN para *D. similis*, *Ceriodaphnia dubia* e *C. silvestrii*.

## METODOLOGIA

As amostras foram coletadas com coletor de água Niskin, em seis diferentes poços distribuídos dentro da área do IPEN, sendo devidamente identificadas e congeladas imediatamente. As variáveis físicas e químicas (oxigênio dissolvido, pH, condutividade e dureza) iniciais foram medidas antes do processo de congelamento. No teste agudo [5] com *D. similis*, de duração de 48 horas, cinco organismos por réplica (4) foram expostos às amostras por ponto e mantidos a temperatura de 20(±1)°C. Ao final do ensaio a mortalidade das neonatas, foi analisada.

O teste crônico [6] com *D. similis* teve duração de 14 dias, sendo realizada a renovação das amostras e a contagem do número de neonatas produzidos por fêmea a cada dois dias. Como alimento, forneceu-se a alga *Pseudokirchneriella subcapitata*. Os organismos foram mantidos a temperatura de 20(±1)°C.

Os testes crônicos [3] com *Ceriodaphnia dubia* e com *C. silvestrii*, tiveram duração de 7 dias. Como alimento forneceu-se alga e alimento composto (Tetramin® e ração fermentada). Os organismos foram mantidos na temperatura de 25(±1)°C. As demais condições do ensaio formam as mesmas adotadas para *D. similis*. As análises estatísticas dos ensaios foram realizadas com o auxílio do programa computacional TOXSTAT 3.5. [7]

## RESULTADOS

Os pontos 2, 5 e 6 apresentaram toxicidade aguda (mortalidade) para *D. similis*. A toxicidade crônica (reprodução) foi observada em todos os pontos amostrados para *D. similis*, *C. silvestrii* e *C. dubia*.

## CONCLUSÕES

Todas as amostras de água subterrânea estudadas apresentaram toxicidade para os organismos testados, seja ela crônica ou aguda. As variáveis físicas e químicas iniciais e finais (oxigênio dissolvido e pH), obtidas nos ensaios de ecotoxicidade, encontram-se próximas as toleráveis para às espécies. Porém, condutividade e dureza encontraram-se no ponto 1 muito elevadas, provavelmente sendo responsáveis pelo efeito crônico, uma vez que ambas estão relacionadas com quantidades de sais, resultando no desequilíbrio osmótico. A toxicidade das águas subterrâneas dos demais locais provavelmente está relacionada com a presença de contaminantes provenientes de processos de lixiviação e/ou de efluentes orgânicos. Recomenda-se o biomonitoramento sazonal das águas subterrâneas associado às análises químicas de modo a identificar os contaminantes e a origem da contaminação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Rebouças, A.C. A política nacional de recursos hídricos e as águas subterrâneas, Rev. Águas subterrâneas, nº16, Maio, 2002.
- [2] EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. EPA-821-R-02-1: Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms. 5 ed. Washington. U.S.A. 2002.
- [3] ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT-NBR - 13373: Ecotoxicologia aquática-Toxicidade Crônica- Método em ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Cladocera, Crustacea). Rio de Janeiro. Brasil. 2005.
- [4] Jaconetti, P.C.M. Validação de ensaios ecotoxicológicos com organismos autóctones - *Daphnia laevis* e *Ceriodaphnia silvestrii*. Dissertação de Mestrado. IPEN, 2005.
- [5] ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT-NBR - 12713: Ecotoxicologia aquática-Toxicidade Aguda- Método em ensaio com *Daphnia* spp (Cladocera, Crustacea). Rio de Janeiro. Brasil. 2004.
- [6] Lameira, V. Validação de *Daphnia laevis* como organismo-teste em ensaios de toxicidade aguda realizados no Laboratório de Ecotoxicologia do Centro de Química e Meio Ambiente - CQMA do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN, sob escopo da NBR ISO/EIC 17025. Monografia. UNISA, 2005.
- [7] WEST, Inc. & GULLEY, D. Western Ecosystems Technology. TOXSTAT 3.5 Computer Program. 1994.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

PIBIC-CNPQ