

O uso do bioindicador *Daphnia similis* claus, 1876 (crustacea, cladocera) para a avaliação da toxicidade em água bruta captada em estação de tratamento para consumo humano.

Eduardo Santos Guimarães^{1,2} duhoplya@terra.com.br; Neili Peixoto Magalhães¹; Pedro Magalhães Lacava¹; Nelson Gonçalves Prianti Júnior^{1,3}; 1. Universidade de Taubaté - UNITAU – Taubaté – SP; 2. Faculdades Teresa D'Ávila - FATEA – Lorena – SP; 3. Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE – Jacareí – SP

Introdução

Os mais variados tipos de atividades antrópicas tem ação poluidora sobre os corpos hídricos utilizados para o abastecimento público, apresentando graves reflexos na qualidade das águas, com altos custos econômicos e sociais (ANDREOLI *et al.*, 1999; TOMMASI, 1979). Os poluentes despejados nesses ambientes aquáticos, interagem de forma adversa e imprevisível com o meio, de acordo com as características específicas de cada corpo receptor (BERGMAN & PUGH, 1994; UNEP, 1992), podendo agir, também, sobre os seres humanos de forma variada (GUIMARÃES *et al.*, 2004) tornando o processo de estabelecimento de normas que determinem os valores máximos de concentração desses poluentes, muito complexo (UNEP, 1992). Uma infinidade de toxinas são encontradas nos suprimentos de água, podendo causar diversos efeitos à saúde e ao meio ambiente, denotando a necessidade de dar um tratamento diferenciado às bacias consideradas como mananciais de abastecimento, priorizando a qualidade da água bruta a ser coletada para este uso (ANDREOLI *et al.*, 1999). Para tanto torna-se necessário buscar alternativas que ampliem o conhecimento dos impactos que ocorrem em nossos recursos hídricos. O bioensaio é um dos parâmetros mais utilizados para estudos da qualidade da água por vários órgãos ambientais no mundo, já que as análises físico-químicas convencionais mais utilizadas não tem precisão adequada para determinar a influência dos poluentes e seus fatores toxicológicos na água de abastecimento público (ROBERTO & ABREU, 1991; GUIMARÃES *et al.*, 2004). Testes de toxicidade são empregados no biomonitoramento, por serem métodos mais sensíveis na detecção de diversos impactos, determinando a capacidade que os mesmos têm de afetar negativamente os processos fisiológicos dos organismos (UNEP, 1992) abrangendo uma grande variedade de substâncias em um único ensaio (BRANCO, 1989).

Objetivos

O presente trabalho objetivou analisar a toxicidade aguda em *Daphnia similis*, presente na água bruta captada no Rio Paraíba do Sul, São Paulo, a ser tratada em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, para o consumo humano, permitindo a melhoria da qualidade da água servida e com isso demonstrar também a importância do uso dos testes de toxicidade na detecção de problemas advindos das fontes de captação, em comparação com os parâmetros físico-químicos.

Materiais e Métodos

As amostras foram coletadas no ponto de entrada de água bruta da Estação de Tratamento de Água do SAAE, do município de Jacareí - SP no período de agosto de 2001 à dezembro de 2001 e analisadas sob o enfoque da toxicidade e dos parâmetros físico-químicos ambientais como: temperatura, oxigênio consumido, pH, dureza total, alcalinidade e cloro residual. O transporte foi feito à uma temperatura de 4 °C. Nas 3 primeiras coletas, nos meses de agosto e outubro de 2001, foram feitos os testes preliminares para a definição das concentrações de diluição. Nas 3 coletas posteriores, compreendendo os meses de novembro e dezembro de 2001, foram aplicados os testes definitivos. As coletas das amostras foram instantâneas, pois segundo BASSOI, 1990, permitem detectar valores mínimos e máximos de toxicidade. A utilização de *Daphnia similis*, se baseia na alta sensibilidade que estes microcrustáceos apresentam a vários elementos geradores de toxicidade (WREN & STEPHENSON, 1991; FOSSI *et al.*, 1998). Os organismos foram mantidos sob condições controladas seguindo a norma L5.018 (CETESB, 1987), no Setor de Ecotoxicologia do Laboratório de Processos Biológicos Aplicados ao Meio Ambiente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté. Todos os dados coletados foram trabalhados estatisticamente, seguindo a norma da CETESB L5.017.

Resultados

Pouca alteração de temperatura ocorreu, sendo que a média no período de análise, manteve-se dentro de uma faixa de 25°C não alterando significativamente a qualidade da água a ponto de interferir no resultado dos testes de toxicidade. A água bruta teve um pH médio de 7, sendo que, para cladóceros, o recomendado está entre 5 e 7. O oxigênio consumido ficou com valores entre 1,8 à 3,1 mg/L mantendo-se dentro dos limites máximos de 3,5 mg/L, que definem e classificam as águas consideradas potáveis. Os resultados obtidos para

a dureza total não ultrapassaram 26 mg/L, sendo que o recomendado é de até 100 mg/L e o tolerável até 200 mg/L. O recomendado para a manutenção de *D. similis*, deve ter variação entre 40 e 48 mg/L. A alcalinidade encontrada variou entre 13,3 e 16 mg/L não interferindo de forma drástica no pH, portanto os valores obtidos durante os testes estão dentro da normalidade devido ao pH ter variado entre 6,3 e 7,3. Considerando que os valores de cloro residual obtidos no período, foram todos de 0,00 mg/L, houve o atendimento mínimo exigido, sendo que o máximo permitido na água bruta é de 0,01 mg/L. A toxicidade da água bruta esteve sempre abaixo da Concentração Letal Média a 50% (CL50) dos organismos teste expostos, apresentando-se em níveis comparáveis aos encontrados para os controles montados com água de manutenção. De um modo geral, pode-se notar que os parâmetros ambientais analisados neste trabalho se mantiveram dentro dos limites estabelecidos, qualificando as águas como tendo bom índice de potabilidade.

Conclusão

Os testes de toxicidade aguda realizados com a água bruta coletada para tratamento em uma ETA, utilizando microcrustáceos da espécie *Daphnia similis* como biomonitores, foram compatíveis com os resultados dos testes físicos e químicos obtidos, permitindo concluir que esta ferramenta de avaliação de impacto ambiental pode apresentar-se como um provável instrumento de verificação da qualidade da água, pois todos os parâmetros estudados estavam em uma faixa de valores adequados em termos de potabilidade. Cabe ressaltar que o uso de estudos ecotoxicológicos são utilizados, padronizados e recomendados por várias instituições de análise ambiental, inclusive em nível internacional.

Referências Bibliográficas

- ANDREOLI, C. V.; DALARMI, O.; LARA, A. I.; RODRIGUES, E. M. & ANDREOLI, F. de N. Os mananciais de abastecimento do sistema integrado da região metropolitana de Curitiba- RMC. **SANARE**, Curitiba, v. 12, n. 12, p. 19 – 30, 1999.
- BERGMAN, L. & PUGH, D.M. (Eds.). **Environmental toxicology, economics and institutions: the atrazine case study**. Kluwer Academic Publishers, v.8, p. 1-89, 1994.
- BASSOI, L.J. **Implementação de testes de toxicidade no controle de efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB, 1990. 7p.
- BRANCO, S.M. Considerações sobre a Nova Legislação Brasileira de Qualidade de Águas. **Rev. DAE**, São Paulo, v. 49, n. 157, p. 185-187, 1989.
- CETESB **Ensaio biológicos com organismos aquáticos e sua utilização no controle da poluição**. São Paulo: CETESB, 1987. s.p.
- FOSSI, M.C.; SAVELLI, C. & CASINI, S. Mixed function oxidase induction in *Carcinus aestuarii*. Field and experimental studies for the evaluation of toxicological risk due the mediterranean contaminants. **Comp. Biochem. Physiol.**, v. 121C, p. 321-331, 1998.
- GUIMARÃES, E.S.; LACAVA, P.M. & MAGALHÃES, N.P. Avaliação da toxicidade aguda com *Daphnia similis* na água captada no Rio Paraíba do Sul e processada na Estação de Tratamento de Água do município de Jacareí - SP – Brasil. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Vol. 9 - Nº 2 - Abr/Jun de 2004 ARTIGOS TÉCNICOS
- TOMMASI, L.R. **A degradação do meio ambiente**. 4 ed., São Paulo, Nobel, 1979. 168p.
- UNEP (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMMEE). **Chemical pollution: a global overview**. Geneva: UNEP, 1992. 105p.
- WREN, C.D. & STEPHENSON, G.L. The effect of acidification on the accumulation and toxicity of metals to freshwater invertebrates. **Environmental Pollution**, v. 71, p. 205 – 241, 1991.