

TESTE ECOTOXICOLÓGICO DE ORIENTAÇÃO BASEADO NA INIBIÇÃO BACTERIANA

Alois Eduard Schäfer (orientador); Cláudia Pereira Konzen (cpkonzen@ucs.br) – Departamento de Ciências Biológicas/Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Universidade de Caxias do Sul –

INTRODUÇÃO

Dentro dos procedimentos da avaliação de águas superficiais, a constatação e avaliação da toxicidade possuem um papel muito importante, principalmente no que se refere à detecção por despejos industriais, por agrotóxicos e na estimativa dos riscos ambientais decorrentes destes impactos (Steinberg et al., 1995; Wells et al., 1998). Para diferenciar o impacto de esgotos orgânicos e efluentes tóxicos faz-se necessária uma avaliação da toxicidade das águas superficiais. Um dos recursos empregados são os ensaios de toxicidade, que consistem basicamente na exposição de organismos a diferentes concentrações de substâncias e compostos químicos, efluentes ou água, por um determinado período de tempo. Independentemente da importância da medição de substâncias e das suas concentrações nos efluentes ou nas águas, a avaliação do seu potencial de risco para o homem e meio ambiente é incomparavelmente mais importante porque evidencia efeitos maléficos. No presente estudo é aplicado o Teste de Dissimilação (Teste D), um procedimento de orientação baseado na inibição de bactérias aeróbias heterotróficas adaptadas ao consumo de Peptona. Este procedimento é parte integrante do Teste Assimilação e Dissimilação (Teste A-D), que visa detectar efeitos nocivos nos processos básicos de um ecossistema aquático. A aplicação do teste na avaliação da qualidade da água justifica-se pelo fato da cidade de Caxias do Sul/RS apresentar uma alta produção metalúrgica e agricultura intensiva, produzindo efluentes contendo metais pesados e defensivos agrícolas.

OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho é adaptar e aplicar o Teste D para águas de alta carga orgânica, bem como contribuir para uma determinação da toxicidade em águas superficiais com alto risco ecológico na região de Caxias do Sul.

MATERIAIS E MÉTODO

Área de Estudo: Os locais de estudo são da microbacia do Arroio Tega e Pinhal. Ambos atravessam a cidade de Caxias do Sul/RS em quase toda sua extensão e encontram-se poluídos por despejos industriais e domésticos, além da presença de metais pesados como cobre, chumbo, cromo, entre outros, oriundos dos despejos da indústria metalúrgica. *Organismo-teste:* Cultura mista de bactérias heterotróficas aeróbias, adaptadas ao consumo de Peptona. Para a preparação da água de dissimilação utiliza-se a água de um rio livre de poluição. Para garantir uma densidade estável da suspensão bacteriana na água de dissimilação, diariamente é adicionada uma pequena quantidade de Peptona. O consumo de oxigênio em 24 horas deve estar em torno de 0,5 mg/L. A cultura mista de bactérias é mantida em um aquário sem iluminação e com temperatura controlada de 20°C. *Teste de Dissimilação:* A atividade de dissimilação do controle deve ter um valor de CBO em torno de 5 ± 1 mg/L em 24 horas. Para atingir este consumo deve-se acrescentar à água de dissimilação uma quantidade de Peptona cem vezes maior que a medida diária. Do meio a ser testado é feita uma série de diluições. O volume total de cada diluição, bem como do controle (própria água de diluição), é distribuído em três frascos de DBO. Todos os frascos são mantidos em uma estufa, sem luminosidade e com temperatura de 20°C, por um período de 24 horas. Após esta exposição, o valor de oxigênio final é medido. O teor de oxigênio no início da exposição serve como base para o cálculo final do Teste D. Valores negativos da diferença do CBO indicam inibição ou para toxicidade do efluente ou das substâncias contidas na amostra. Valores positivos ocorrem com esgotos biodegradáveis, não tóxicos e nos casos em que a DBO própria do meio a ser testado supera um provável efeito tóxico. *Medição de oxigênio:* Realizada através do Oxímetro WTW 330.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Manutenção do aquário com Água de Dissimilação: Com relação à manutenção das bactérias do aquário de dissimilação foram encontradas algumas dificuldades. Conforme Krebs (1985), a manutenção de uma baixa taxa de consumo de oxigênio no aquário, condição prévia para conseguir um aumento necessário do CBO durante o teste de 24 horas, faz com que mínimas diferenças na alimentação provoquem uma oscilação da atividade das bactérias. Para conseguir um consumo de oxigênio ideal pelas bactérias, de 0,5mg/L, foram testadas diferentes maneiras e quantidades de adição diária de Peptona. A oscilação no aquário de dissimilação diminui com o uso de Peptona seca e granulada. *Testes de sensibilidade do Teste D:* Para testar a sensibilidade do Teste D em relação a compostos orgânicos utilizou-se o Glifosato, substância herbicida que tem sido comercializada desde o início da década de 70. Produtos como estes foram criados exatamente

para serem tóxicos e biocidas, isto é, para eliminar algumas espécies de seres vivos, cuja ação é danosa aos interesses do homem. Sua ação é cumulativa e o grau de intoxicação depende do tempo de contato. Ele é vendido em mais de 100 países em todo o mundo, sendo registrado para uso em mais de uma centena de culturas. Tendo seus efeitos conhecidos, foram realizados um total de nove testes com este herbicida. Os resultados obtidos mostraram-se positivos, pois todos apontaram inibição. A partir destes, iniciou-se os testes com amostras do Arroio Tega, na cidade de Caxias do Sul (RS). *Teste D com Arroio Tega*: Os primeiros ensaios com amostra do Tega apontaram um alto consumo de oxigênio, chegando a valores de concentração de oxigênio inferiores a 2,0mg/L (0.1; 0.2; 1.1mg/L) após 24 horas. A intensidade do consumo das bactérias *in situ* mostrou-se relacionada com as diluições da água. Quanto mais presença de matéria orgânica na água do arroio, maior é a interferência no Teste D. Devido a essa dificuldade e para eliminar as influências da amostra, foram realizados cinco novos testes, com diferentes pré-tratamentos para a mesma amostra do Tega: não aerada, não aerada esterilizada, aerada decantada, aerada homogeneizada e aerada filtrada. O período de aeração foi de cinco dias para simular os processos da DBO₅. A esterilização da amostra mostrou-se como melhor opção de pré-tratamento. Foram constatadas taxas de inibição relacionadas à concentração da água do Tega.

CONCLUSÃO

Para a estabilidade da água de dissimilação, os resultados próximos ao desejado foram obtidos com a adição diária de 0,1 mg/L de Peptona seca e granulada. Os testes realizados mostraram uma alta sensibilidade do Teste D em relação ao composto orgânico Glifosato. Os primeiros resultados obtidos com os testes do Arroio Tega foram pouco satisfatórios, pois ficou clara a influência da DBO da amostra no teste. A esterilização evidenciou-se como o melhor método de pré-tratamento. Os outros métodos não mostraram resultados coerentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KREBS, F. **Ökotoxikologische Bewertung von Abwässern und Umweltchemikalien Umweltforschungsplan des Bundesministeriums des Inneren**, Wasserwirtschaft, Forschungsvorhaben 102 05 115, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 134p., 1985.
- STEINBERG, CH., KLEIN, J. & BRÜGGEMANN, R. **Ökotoxikologische Testverfahren**. Ecomed: Landsberg, 1995.
- WELLS, P. G., LEE, K. & BLAISE, C. **Microscale Testing in Aquatic Toxicology**. CRC Press: Boca Raton, 1998.