

Uso de bioensaio com cebola para avaliação da toxicidade de metais em água - uma proposta de experimentação

Soraya Moreno Palácio^{1*} {PG}, Mariane Viteck Schneider¹ {IC}. Email-palacio@unioeste.br

Núcleo de Ensino de Ciências/UNIOESTE. Rua da Faculdade, 645. Toledo-Pr. CEP 85900-000.

Palavras Chave: *experimentação, metais, toxicidade, cebola*

Introdução

O presente trabalho se reporta ao uso de contextualização e experimentação no ensino de Química, fundamentalmente a problemática dos metais e sua toxicidade no meio ambiente.

Atualmente, a preocupação com o meio ambiente é fundamental para o desenvolvimento da sociedade e, é neste sentido que se desenvolvem trabalhos voltados a estes temas.

Na região oeste do Paraná vem crescendo acentuadamente as atividades industriais geradoras de resíduos contaminantes, e estes que são muitas vezes descartados no solo, rios e córregos, trazendo sérios danos ao ecossistema da região.

A Química ocupa parte importante nos processos de geração, efeitos tóxicos e tratamento dos resíduos. Portanto, a experimentação é um meio de demonstrar aos alunos a relação da disciplina com o cotidiano, enfatizando a importância do controle da poluição no exercício da cidadania.

Demo (1988), apud Santos e Schnetzler (2000, p. 31), menciona que "a contextualização significa a vinculação do ensino com a vida do aluno, bem como com suas potencialidades".

Para garantir que a escola alcance este objetivo, novos mecanismos devem ser desenvolvidos para que haja a participação do educando neste processo. Desta forma, torna-se necessária a contextualização do ensino, pois o educando estará se identificando com as questões postas em discussão e certificando-se de que faz parte de um processo que o auxiliará na conscientização de sua cidadania.

Conforme, Maldaner² em relação à sua proposição de que através de um modelo sócio-cultural de ensino e aprendizagem é possível melhorar sensivelmente o nível de conhecimento químico aprendido na escola. Deve-se "superar as propostas tradicionais do ensino de química que colocam todo o esforço do trabalho escolar em torno dos conteúdos descontextualizados, segundo uma lógica de conhecimento sistematizado, que é adequada apenas para quem já conhece química".

As atividades experimentais oferecem aos estudantes uma alternativa interessante para a construção de conhecimento (Hodson³).

A experimentação se justifica por relacionar o cotidiano dos alunos com as aulas teóricas de química, de forma contextualizada, pois ocorre a aplicação de conhecimentos adquiridos sobre determinados temas e sua relação com o contexto global.

Este trabalho tem como objetivos: evidenciar os efeitos tóxicos do metal cobre, através do bioensaio com a cebola; despertar no aluno o interesse pela ciência; evidenciar para o aluno que o conhecimento adquirido está vinculado ao seu cotidiano; proporcionar aos alunos um espaço para praticar o conhecimento adquirido.

Resultados e Discussão

A toxicidade de metais ao ser humano ou a organismos vivos de um modo geral, é um assunto que desperta a atenção dos alunos, e a experimentação proporciona a construção do conhecimento através da sua relação com o cotidiano de forma concreta, pois a visualização dos efeitos deletérios destes elementos torna-se mais marcante do que o simples relato ou leitura sobre o assunto.

Para trabalhar este tema no Ensino de Química elaborou-se uma proposta de experimentação de baixo custo e fácil execução, utilizando o ensaio com bulbos de cebola para a avaliação da fitotoxicidade de metais em água.

Quando se re-hidrata um bulbo de cebola, produz-se uma estimulação do crescimento das células, o qual permite o crescimento das raízes da planta. No entanto, quando a hidratação é feita na presença de substâncias tóxicas, a divisão celular dos meristemas radiculares pode ser inibida, seja retardando o processo de mitose ou destruindo as células. Estes tipos de alterações geralmente impedem o crescimento normal da raiz e, portanto, seu crescimento (Fiskesjö^{4,5,6}).

O efeito pode ser determinado de forma indireta, mediante a comparação do comprimento das raízes de cebolas expostas ao tóxico, com os de cebolas não expostas, após um período de 72 h de contato. A quantificação do efeito se faz determinando a porcentagem de inibição do crescimento das raízes em relação ao comprimento médio das raízes do controle.

Materiais

- Tubos de ensaio de vidro de 10 cm de comprimento e 1,5 cm de diâmetro (ou recipientes de maior tamanho, dependendo do tipo de bulbos utilizados).
- Suportes para os tubos
- Estilete
- Régua para fazer as medições em cm ou mm.
- Solução de Sulfato de Cobre contendo 1000 mg.L⁻¹ de cobre.

Para a execução do experimento selecionou-se os bulbos de cebola de aproximadamente 1,5 cm de diâmetro, secos e sem formação de folhas e/ou raízes, adquiridos no mercado local. Recomenda-se adquirir os bulbos na véspera da realização do ensaio, se forem adquiridos antes, devem ser armazenados em lugar seco com temperatura entre 10 e 20 °C.

Antes da montagem da prova, os bulbos devem ser limpos removendo-se a epiderme seca e os restos da área radicular com auxílio de um estilete. Deve-se ter o cuidado de não danificar as raízes. Deve-se colocar os bulbos em água destilada por duas horas e secar.

Água mineral é utilizada como meio de cultivo, sendo utilizada como controle negativo e para preparar as diluições da solução contendo o metal cobre.

Procedimento do ensaio

No ensaio utilizaram-se oito concentrações de cobre (0,1; 0,3; 0,5; 1; 2; 5; 10 e 50 mg.L⁻¹) preparadas por diluições da solução de 1000 mg.L⁻¹ e um controle negativo, cada uma com três réplicas. Encheu-se os tubos com cada uma das concentrações e controle até a borda do tubo. Colocaram-se os bulbos limpos sobre a boca do tubo, cuidando para que a zona radicular ficasse imersa no líquido.

Os tubos foram colocados em um suporte e mantidos a temperatura ambiente (± 20 °C) por um período de 72 horas. Evitou-se a iluminação direta.

Duas vezes ao dia durante o período do ensaio restabeleceu-se o volume perdido por evaporação ou absorção. Para restabelecer este volume utilizou-se a concentração correspondente. Recomenda-se inclinar o bulbo sem retirar as raízes do tubo, adicionando cuidadosamente o volume como ajuda de um conta-gotas.

Expressão de resultados

Medição: após o término do período de exposição registrou-se o comprimento médio das raízes, com o auxílio de uma régua comum com escala em milímetros (figura 1).

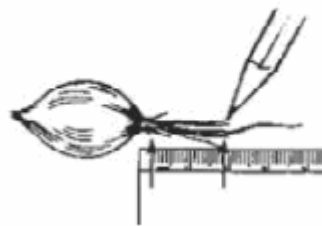


Figura 1. Medição do comprimento das raízes ao terminar o tempo de exposição dos bulbos.

Fez-se a estimativa em cada tubo e obteve-se a média matemática das três repetições. Para obter a porcentagem do efeito de inibição deve-se realizar a seguinte operação:

$$\% \text{ inibição} = \frac{\text{comprimento do controle} - \text{comprimento da amostra}}{\text{comprimento do controle}} \times 100$$

Com estes valores construiu-se um gráfico de concentração em função da porcentagem de inibição e calculou-se a concentração de inibição média - CI50 (concentração do metal na água que afeta 50% dos organismos do ensaio), mediante o método gráfico.

Os resultados obtidos mostraram que o cobre apresentou uma alta toxicidade para a cebola. A CI50 esteve entre as concentrações de 0,1 a 0,3 mg.L⁻¹, sendo que a Organização Mundial de Saúde considera 1,5 mg.L⁻¹ como a mais alta concentração de Cu permitida para águas de consumo humano (WHO⁷).

Conclusões

O experimento proposto é de fácil execução e entendimento dos resultados, proporcionando ao aluno a visualização dos efeitos do metal cobre para a cebola.

O experimento é uma ferramenta para o professor dar uma abordagem contextualizada ao assunto de metais pesados dentro do estudo da tabela periódica.

Os resultados obtidos no experimento proporciona outras discussões, por exemplo, o limite permitido para água de consumo humano na legislação vigente para o Cu é alta quando comparada com a concentração tóxica para o crescimento das raízes na cebola?

Agradecimentos

¹ SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

² Maldaner, O. A.; *Anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Química; VIII Encontro Centro Oeste de Debates Sobre o Ensino de Química e Ciências*, Campo Grande, Brasil, 1996.

³ HODSON, D. (1993) 'Re-thinking old ways: towards a more critical approach to practical work in school science'. *Studies in Science Education*, 22, pp. 85-142.

⁴ Fiskesjö, G., 1985, *The Allium Test as Standard in Environmental Monitoring*, Hereditas, 102: 99-12.

⁵ Fiskesjö, G., 1993, "The *Allium* Test in Wastewater Monitoring". *Env. Toxicol. Wat. Qual.*, 8: 291-298

⁶ Fiskesjö, G., 1997, "*Allium* Test for Screening Chemicals; Evaluation of Cytological Parameters", in: *Plants for Environmental Studies*, Wancheng, W.; J. W. Gorsuch, J. S. Hughes eds., CRC Press, Florida, pp. 308-329.

⁷ WHO (1971), International Standard for Drinking Water, Third edition, World Health Organization, Geneva.