

Tratamento de água para consumo humano: atividades práticas de ensino de ciências e química com emprego de moringa oleifera LAM

OTON CAFÉ DA SILVA¹

TOMÁS N. HERRERA VASCONCELOS²

Resumo

Existe um aumento da degradação do recurso natural e finito, água, devido a fatores políticos, econômicos, éticos e sociais. Torna-se, portanto importante, ser desenvolvido este tema, em todos os segmentos da sociedade, principalmente nas escolas. Neste trabalho optou-se por abordar o tratamento de água para consumo humano utilizando-se a semente de Moringa oleifera Lam, um coagulante natural. Os objetivos deste trabalho são realizar atividades práticas no Ensino de Ciências e Química, a partir do uso da semente de Moringa oleifera Lam no tratamento de água, com o propósito de desenvolver conceitos científicos e contribuir para o desenvolvimento de atitudes de preservação e uso consciente da mesma. O trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual Professor José da Costa, situada na cidade de Cubatão, Estado de São Paulo. Foram realizados experimentos, simulando diferentes etapas de tratamento de água e a partir dos mesmos foi efetuada uma discussão sobre a qualidade da água, sua relação com a saúde, uso e preservação da mesma e analisados os conceitos de mistura, separação de misturas, preparação de suspensões, coloides e pH. Foi realizada uma visita técnica a uma estação de tratamento de água e efetuado o plantio e acompanhamento da germinação da semente de Moringa. Foram aplicados questionários prévios e posteriores as atividades. Os resultados apontam para um ganho de saberes em Ciências e Química a partir destas atividades práticas, os quais podem contribuir para o uso adequado da água, possibilitando mudanças de atitudes por parte dos alunos participantes.

Palavras-chave: tratamento de água; atividades práticas no ensino; Moringa.

Abstract

There is an increase in the degradation of one of the most important natural and finite resource – the water – due to political, economic, ethical and social factors. It is, therefore, important to develop this theme in all segments of the society, especially in schools. In this work, we opted for approaching water treatment for human consumption by using the seed of Moringa oleifera Lam, which is a natural coagulant. This work aims to perform practical activities in Sciences and Chemistry teaching, from the use of seed of Moringa oleifera Lam in water treatment, focused on the development of scientific concepts and on contributing for the development of preservation attitudes and conscious use of water. The work was developed at Escola Municipal Professor José da Costa, a public school located at the city of Cubatão, State of São Paulo. Experiments were performed, simulating different stages of water treatment, and then a

Trabalho apresentado no II Encontro de Produção Discente em Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, realizado em 1 de dezembro de 2012.

¹ Universidade Cruzeiro do Sul – profoton@yahoo.com.br

² Universidade Cruzeiro do Sul – tomas.vasconcelos@cruzeirodosul.edu.br

discussion on water quality was proposed, approaching its use, preservation and relationship with health. In addition, concepts of mixture, suspensions preparation, colloids and pH were approached. A technical visit to a water treatment station was held, as well as planting and following the germination of Moringa seeds. Questionnaires were applied before and after the activities. The results indicate that there is a gain in knowledge in Sciences and Chemistry from these practical activities, which may contribute for the proper use of water, enabling changes in attitudes by the participating students.

Keywords: *water treatment, practical activities in teaching, Moringa.*

Introdução

A água é parte do patrimônio do planeta. É primordial para todo o tipo de vida, sendo um bem finito, torna-se necessário zelar por esse bem que está cada vez mais escasso para o consumo humano.

Existe um aumento da degradação do recurso natural e finito água, devido a fatores políticos, econômicos, éticos e sociais. Torna-se, portanto importante, ser desenvolvido este tema, em todos os segmentos da sociedade, principalmente nas escolas.

A sociedade atual coloca à escola o desafio de atuar como lugar de mediação cultural de forma a viabilizar este processo educacional e ela utiliza-se, por sua vez, de estruturas e mecanismos pedagógicos capazes de incentivar a produção e a internalização de significados que, dentro de certos limites, acabarão por promover o desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos seus alunos. Espera-se que os alunos, dentro do ambiente escolar, sejam capazes de aprender e internalizar os meios cognitivos de compreender e transformar o mundo (LIBÄNEO 2004, apud SCHÄFER e BARBOZA, 2009).

Para validar estas afirmações o uso de atividades práticas (AP), a partir do uso da semente de Moringa oleifera Lam (Moringa), é uma estratégia que deve contribuir para o processo de ensino e aprendizado de forma potencialmente significativa e contextualizada.

A Moringa é uma árvore que tem sua origem no nordeste da Índia. É cultivada por vários povos do oriente pelo seu alto valor alimentar, medicinal, industrial e sua aplicabilidade no tratamento de água.

A sua introdução no Brasil aconteceu por volta da década de 1960, por se observar seus múltiplos usos, na alimentação, na produção de óleo e, sobretudo para o tratamento de água para regiões rurais e urbanas periféricas. (BORBA, 2001).

De acordo com Bonito (1996, p.6):

[...] as AP no ensino das ciências não se esgotam na experimentação, sendo totalmente errônea a ideia que as AP, ou simplesmente práticas, são exclusivamente experimentais.

[...] neste sentido, cremos que as AP são e constituem um valioso e imprescindível método no processo ensino-aprendizagem das ciências, operacionalizadas em distintas e diversificadas ações, realizadas no espaço escolar (laboratório ou sala de aula) ou no seu exterior, implicando sempre que o aluno seja um sujeito ativo no próprio processo de educação.(BONITO,1996, p.6).

Hodson (1988, apud BONITO, 1996) adianta que identificar trabalho prático com trabalho laboratorial não é correto, pois estaríamos partindo do pressuposto de que o aluno deveria desenvolver no laboratório atividades iguais às que os cientistas realizam para construir a ciência, o que é amplamente errado.

Bonito (1996) identifica as estratégias consideradas como AP por diferentes autores: o uso de meios informáticos, a realização de entrevistas, painéis, debates, colóquios, a produção de videogramas, diaporamas, a elaboração de cartazes, artigos, jornais, exposições, trabalhos de projeto, experimentos, exercícios para desenvolver habilidades práticas, demonstrações, investigações, trabalhos de campo, visitas técnicas e resolução de problemas com papel e lápis.

Segundo Bonito (1996) este conceito mais amplo de AP, é válido para as correntes atuais da psicologia e do paradigma emergente da aprendizagem, desde que não assistamos a atividades que constituam meramente ilustração da teoria, baseadas essencialmente no modelo da aprendizagem por transmissão (ou transmissão-recepção).

De acordo com Cachapuz e et al (2005), a realização de atividades que utilizem temas ambientais de relevância social podem promover mudanças de atitudes nos educandos, em especial quanto ao posicionamento em relação a situação atual do planeta.

1. Objetivos

1. Realizar AP nas aulas de Ensino de Ciências e Química, a partir do uso da semente de Moringa no tratamento de água, com o propósito de desenvolver conceitos científicos relacionados ao tratamento da água e a problemática ambiental vinculada à mesma.
2. Contribuir para o desenvolvimento de atitudes de preservação e uso consciente da água.

2. Metodologia

Uma vez que a proposta deste trabalho visa a formação escolar e também contribuir para a formação de pessoas que se preocupem com o meio ambiente e para a tomada de decisões em relação a sua preservação, principalmente na questão do tema “Água para consumo humano”, optamos por desenvolver uma pesquisa-ação.

Antes e após o término das atividades práticas foram aplicados questionários (RAMOS, 2010, adaptado).

O trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual Professor José da Costa, situada na cidade de Cubatão, Estado de São Paulo.

O projeto teve 86 alunos do primeiro período (manhã), dos quais, 19 eram do 9º ano do Ensino Fundamental II e 67 de três turmas do 1º ano do Ensino Médio. No decorrer foi reduzido para 68 alunos, devido a mudanças de período por parte dos mesmos. Os alunos têm entre 15 e 19 anos.

Este trabalho teve início no primeiro bimestre do ano de 2010 e foi desenvolvido durante o ano até o mês de novembro.

Foram realizadas as seguintes atividades práticas:

I) Pesquisa bibliográfica sobre os seguintes temas: Tratamento de água para consumo humano, Poluição e contaminação da água e *Moringa oleifera Lam* no tratamento de água para consumo humano.

II) Visita técnica na Estação de Tratamento de Água(ETA) de Cubatão.

III) Experimentos de tratamento de água com semente de Moringa.

Para a preparação das suspensões da Moringa os seguintes passos foram seguidos: 2,0 g das sementes sem casca, previamente trituradas, foram colocadas em béquer.

Posteriormente adicionou-se 100 mL de água destilada. A suspensão resultante foi agitada durante 10 minutos manualmente e decantada em outro béquer durante 10 minutos à temperatura ambiente. O sobrenadante foi utilizado para os ensaios de tratamento de água.

Na preparação das amostras de água bruta (sintética) os alunos utilizaram como agente poluidor, a bentonita. Cada amostra tinha uma massa diferente de bentonita (1,0 g, 1,5g

e 2,0 g por L). A água utilizada para as amostras foi a da torneira do laboratório. O objetivo de utilizar várias amostras com concentrações diferentes de bentonita foi variar a turbidez dessas amostras para observar a eficiência da Moringa.

Na água bruta e tratada com sementes da Moringa, foi determinado o pH e a turbidez. Os alunos utilizaram as tiras disponíveis no laboratório para a determinação do pH e cartelas de turbidez CardKit.

Para simular o processo de coagulação-floculação foram utilizados os materiais disponíveis no laboratório da escola, béqueres, e baquetas, além de garrafas PET como jarros em substituição do equipamento jar-test. Foram utilizados diferentes dosagens da suspensão de Moringa.

A agitação foi manual, utilizando a baqueta. Primeiro agitando rapidamente durante 1 minuto e logo em seguida lentamente durante 5 minutos. Depois, deixar sedimentar de 30-60 minutos (MATTOS,1989).

IV) Plantio da semente de Moringa e acompanhamento de sua germinação

Para produzir mudas nas sementeiras os alunos foram orientados a colocar as sementes de molho em água no período da noite, para plantar no dia seguinte no período em que estudavam. As sementes foram retiradas da água e colocadas em sacos plásticos (próprios para o plantio) com terra adubada. (MATTOS, 1989).

As sementes utilizadas nesta pesquisa, tanto para o plantio, quanto, para o experimento no tratamento de água, foram adquiridas na Cidade de Nandiba, Estado de São Paulo.

Foram utilizados os recursos de multimídia com slides em Power Point e vídeos como apoio as explicações.

3. Resultados e discussão

Todos os temas da pesquisa bibliográfica foram debatidos em sala de aula e em particular o aspecto relacionado com a poluição das águas, qualidade, preservação e uso consciente da mesma.

Quando foram questionados os alunos sobre se conheciam a planta Moringa, seus usos e em particular a utilização da sua semente como coagulante natural, 100% dos alunos desconheciam esse fato.

A aula teórico-prática na ETA foi ministrada pelo Químico da mesma. Durante a aula, o

especialista questionou e tirou dúvidas sobre alguns conceitos prévios dos alunos antes de mostrar todos os processos do tratamento de água. A maioria dos alunos não conhecia o funcionamento de uma ETA.

No experimento do tratamento da água sintética com semente de Moringa, foi comprovada sua propriedade como coagulante natural. Foram discutidos os processos de separação de misturas (coagulação-floculação e sedimentação) e os conceitos de misturas, suspensão, coloide, turbidez e pH. O resultado obtido foi o de maior interesse e motivação para os alunos, pois não conheciam de forma prática as propriedades como coagulante natural da semente de Moringa. A maioria dos alunos pensava que uma água inicialmente turva não poderia ficar de aspecto transparente depois da adição deste produto.

Em relação ao plantio e germinação, após 45 dias, algumas das sementes já haviam germinado e foram acompanhadas de perto pelos alunos. Nessa fase os alunos cuidaram da limpeza e retirada das ervas invasoras, controlaram insetos, como por exemplo, as formigas e efetuaram medições periódicas, utilizando uma régua até atingirem 30 cm. Então foram conduzidas para o plantio definitivo no solo. Esta atividade tem o objetivo de incentivar o cultivo de árvores, destacando a importância que tem as mesmas em nossa vida.

Foram destaques nos resultados dos questionários prévios os seguintes aspectos:

- a) A maioria dos alunos (91,7 %) conhece a empresa que distribui a água na cidade de Cubatão (SABESP).
- b) A maioria (75,6%) não sabe onde a água é captada.
- c) Nenhum aluno conhece as etapas de tratamento de água e portanto como são realizadas.
- d) Nenhum aluno conhece os coagulantes naturais e não naturais utilizados no tratamento de água e em particular a Moringa.
- e) 65,0% dos alunos argumenta de forma adequada a relação entre a qualidade humana e saúde.

Fica evidente a necessidade de aprofundar e contextualizar os aspectos anteriores relacionados como a captação da água, qualidade e seu tratamento em sala de aula.

Com as atividades práticas realizadas foram esclarecidas as dúvidas relacionadas com o questionário prévio.

Em relação ao questionário posterior, 64,7 % conseguiu associar a coagulação-floculação e decantação ao experimento com Moringa, aspecto que poderá ser melhorado em trabalhos futuros, mediante uma maior discussão e observação dos experimentos pelos alunos. Embora o resultado seja superior ao obtido no questionário prévio, onde os alunos responderam desconhecer qualquer etapa de tratamento de água.

Um total de 88,2% argumentou de forma aceitável a função do produto coagulante obtido da semente de Moringa.

Um total de 78,5 % conhece por que é necessário eliminar a turbidez da água. A eliminação da turbidez é a principal função do processo de coagulação – floculação.

A maioria dos alunos avaliou o experimento entre bom e excelente.

Considerações finais

Fica evidente a partir da análise dos resultados, que a dificuldade dos alunos em compreender conteúdos de Ciências e Química, pode ser diminuída, utilizando alternativas didáticas e metodológicas em atividades práticas.

Através das atividades práticas realizadas neste trabalho foram abordados os conceitos específicos de Ciências e Química e analisados de forma reflexiva os problemas ambientais relacionados com o recurso natural água.

Os resultados apontam para um ganho de saberes em Ciências e Química, a partir destas atividades práticas, os quais podem contribuir para o uso adequado da água, possibilitando mudanças de atitudes, por parte dos alunos participantes.

As estratégias utilizadas neste trabalho, a partir da semente de Moringa ultrapassaram os limites em sala de aula e podem contribuir para uma aprendizagem potencialmente significativa e contextualizada.

Referências

- BONITO, J. (1996). Na procura da definição do conceito de atividades práticas. In *Revista Enseñanza de la tierra*, vol. extra. Disponível em: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/4584>. Acesso em 20 dez. 2010.
- BORBA, L. R. (2001). *Viabilidade do uso da Moringa oleifera Lam no tratamento simplificado de água para pequenas comunidades*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal da Paraíba, Alagoas.

CACHAPUZ, A. et al. (2005). *A necessária Renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez.

MATTOS, L. C. (1998). *Limpendo a água de beber com a semente de Moringa*. Recife: AS-PTA.

RAMOS, I. L. (2010). *Construção e aplicação de kit didático simulador do Teste de Jarros no contexto do Ensino de Química, Educação Ambiental e Química Ambiental*. Dissertação (Mestrado em Química Ambiental). Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.

SCHÄFER, R.; BARBOSA, L. M. V. (2008). Atividades práticas no ensino do tratamento da água com ênfase nos processos físico-químicos. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br> >. Acesso em 20 jul. 2010.