

A REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO PROBLEMATIZADOR COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO TRATAMENTO DE ÁGUA UTILIZANDO AS ETAPAS DE COAGULAÇÃO, FLOCULAÇÃO, DECANTAÇÃO E FILTRAÇÃO.

Isac da Silva / Tomás N. Herrera Vasconcelos
Universidade Cruzeiro do Sul, dasilvaisac@yahoo.com.br

Introdução

Trazendo à tona a conhecida emblemática acerca das atividades experimentais ao conhecimento e processo de aprendizagem, uma das discussões que envolvem os professores e o quanto tal atividade poderá contribuir ao processo; permeando as relações ensino-aprendizagem e como os alunos desenvolvem interesse e conseqüentemente se engajam nas atividades (GIORDAN, 1999). Como aponta Zanon e Freitas (2007, p.95), neste tipo de atividade o professor deve suscitar o interesse dos alunos a partir de uma situação problematizadora em que a tentativa de resposta dessa questão leva à elaboração de suas hipóteses. A problematização, então, é usada como ferramenta motivadora para uma aula potencialmente significativa que propicie aos alunos uma situação de aprendizagem partindo da realidade e do que o aluno já conhece sobre determinado assunto. (CARRASCO et al,2006).

No mesmo sentido, Freire, (2006, p.26) comenta que na pedagogia problematizadora, o professor deve suscitar nos estudantes o espírito crítico, instigar a curiosidade e a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido. De acordo com Delizoicov (2005), a aula utilizando o experimento problematizador pode ser organizada em três momentos principais: **Problematização inicial**: O experimento deve ser apresentado anteriormente a qualquer discussão teórica, podendo ser conduzida em grupos e com a mediação do professor em problematizar as observações e considerações realizadas pelos alunos. No segundo momento, temos a **organização do conhecimento**, que existe na interação com o professor e a utilização de ideias, questionamentos e subsídios para a resolução do problema, de uma maneira mais formativa para a construção do conhecimento. Derradeiramente, no terceiro momento da **aplicação do conhecimento, este se relacionará com** a habilidade do aluno em utilizar as informações dos momentos anteriores à aplicação da resolução do experimento problematizador.

Tem-se como objetivo desta pesquisa promover a aprendizagem por meio do experimento problematizador ao processo de tratamento de água, utilizando as etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração para obtenção de uma água clarificada, frente ao seu uso de maneira consciente. Como é sabido, a água é um dos bens essenciais e mais importante aos seres vivos, sendo essencial a temática em sala de aula.

Metodologia

A abordagem da pesquisa foi qualitativa, sendo o que o experimento problematizador desenvolvido em 2h/aulas. A situação problema foi contextualizada da seguinte forma. Em um determinado bairro utilizava-se água superficial, na qual continha inúmeros sólidos em suspensão entre outras impurezas. Tais impurezas sólidas a deixavam com alta turbidez (turva). A problematização foi apresentada sendo proposto um questionamento. Indagou-se aos alunos, como poderíamos definir as etapas de tratamento, bem como a quantidade de coagulante, que fariam com que a água fosse clarificada? O experimento problematizador foi realizado em uma escola Técnica, na Grande São Paulo, com uma turma de 30 alunos do 3º ano do ensino Médio, divididos em grupos. A água turva apresentada aos alunos mostrou-se como se estivesse sido captada do meio ambiente,

utilizando-se de agente simulador denominado bentonita e água da torneira, previamente obtida pelo professor. A metodologia foi baseada em três momentos:

Momento 1: Problematização Inicial: De posse da situação problema, os alunos foram instigados à apresentar soluções. Neste momento, o professor trouxe aos alunos inúmeras possibilidades a fim de detectar possíveis hipóteses à solução. Dentre elas, selecionou-se as mais relevantes, quais sejam: quantidade do coagulante, impacto destas quantidades maiores/menores do coagulante no tratamento de água e definição do tempo de agitação e sedimentação. Baseado nisto, tentou-se obter junto aos alunos seus conhecimentos prévios ou a historicidade acerca do tema proposto, colocando-se em debate possíveis soluções quanto a sequência do procedimento.

Momento 2: Organização do Conhecimento: Nesta etapa, os alunos deveriam definir o procedimento, a fim de investigar as propostas apresentadas. Neste momento, utilizou-se textos base para dar sustentáculo a elaboração das hipóteses. Sempre com a orientação do professor foram utilizados os materiais, reagentes e quantidades definidas, para a viabilizar o experimento.

Momento 3: Aplicação do Conhecimento: Na posse dos procedimentos definidos, cada grupo executou o experimento e apresentou as conclusões, bem como os resultados do processo de tratamento da água para a resolução da situação problema. Como parte final da aplicação do conhecimento e da aprendizagem, cada grupo respondeu ao questionário final sobre o experimento.

Resultados e discussão

De acordo com os objetivos da pesquisa, no primeiro momento, a situação problema foi apresentada através da contextualização e cada grupo pôde observar a água turva. Em seguida, iniciou-se entre os alunos, qual a sequência seria utilizada ao tratamento daquela água. O professor, como mediador, se direcionou em cada bancada, cujo papel foi de problematizar a atividade e discutir as hipóteses para a resolução da situação problema. Posteriormente, dialogou-se com os alunos possíveis procedimentos, bem como tempos de agitação do coagulante, alcalinizante e sedimentação a serem estabelecidos no experimento. No momento da organização do conhecimento, cada grupo definiu o seu procedimento a ser adotado, registrando cada etapa em uma tabela, preenchendo-se dados como: as quantidades de coagulante e alcalinizante, tempos de mistura, sedimentação e a quantidade de água turva. Dos cinco grupos reunidos, quatro destes de imediato definiram o uso do sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio para o processo de coagulação e floculação. Sendo que, apenas um grupo optou direto por filtra-la de forma imediata. Observou-se que, a maior dificuldade dos alunos foi em definir a quantidade do sulfato de alumínio, de hidróxido de cálcio, os tempos de mistura (lenta e rápida) e o tempo de sedimentação. Para o momento da aplicação do conhecimento, a maioria dos grupos conseguiram realizar o processo de clarificação da água e, lograram êxito em elaborar procedimentos similares. Um único grupo, que utilizou o procedimento de filtração para o tratamento inicial, por meio de uma garrafa PET com materiais filtrantes (pedregulhos, areia grossa, media e fina) não alcançou o objetivo. Durante o experimento, cada grupo observou e registrou a formação dos flocos, seu tamanho, suas características e, por fim a velocidade de sedimentação. Frise-se que este momento foi extremamente importante, os alunos já iniciaram o processo de investigação e apropriaram-se do conhecimento e aprendizagem.

Com o experimento finalizado, cada grupo explicou o método de tratamento escolhido, as quantidades determinadas, o tempo definido para o processo de agitação e sedimentação. As explicações obtidas evidenciaram que o desenvolvimento do entendimento da situação problema teve um resultado

positivo. Os alunos ao definirem e defenderem suas hipóteses inicialmente planejadas colocaram a teoria em prática. Saliente-se que a intervenção do professor ao alcance do objetivo proposto foi importante, pois organizou o conhecimento, por meio de uma aula dialogada, cujo objetivo foi de entender os dados definidos ao procedimento e, aos resultados das observações realizadas durante o experimento. O grupo que escolheu o método de filtração, constatou que a filtração era o método mais rápido e menos custoso; entretanto, perceberam que no decorrer do experimento a água não clarificava e continuava muito turva. Consideraram ainda, que a filtração foi muito lenta e perceberam terem escolhido o método inadequado para iniciar o sistema de clarificação. Nessa oportunidade, aclarou-se aos alunos, que a filtração tem como objetivo, tão-somente a retirada de partículas menores que não estejam sedimentadas.

Em continuação, após a sedimentação dos flocos, o sobrenadante, ou seja, a água clarificada foi transferida para copos de plásticos. Os grupos compararam e discutiram os resultados obtidos entre si. Foram medidos um dos parâmetros principais da água que é o pH. O resultado ficou na faixa de 6,2 a 6,8. Discutiram-se, outrossim, a importância dos parâmetros de potabilidade da água e, como é fundamental consumi-la (desde que cumpridos seus critérios de qualidade) como prevenção de doenças e, como o uso consciente deste recurso no nosso cotidiano deve ser realizado de forma sustentável. Avaliados os resultados de cada grupo, houve um em que a água estava mais clara. Em seguida, aplicou-se o questionário final e observou-se que a assimilação teórica-prática do conteúdo para o processo de aprendizagem foi satisfatória, pois os alunos conseguiram identificar as etapas do sistema de tratamento de água e, como definir o tipo de coagulante, bem como os parâmetros de testes para clarificação da água.

Conclusões

O uso do experimento problematizador foi uma estratégia adequada a fim de promover a aprendizagem sobre o processo de clarificação da água, a partir das etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração. A aplicação dos momentos da metodologia do experimento problematizador foi fundamental para promover e estimular em sala de aula a fomentação de ideias e discussões por meio de aulas participativas, culminando em reflexões e construções de conhecimento e as aprendizagens adquiridas. Sem dúvidas, houve dificuldades. Todavia, foram contornadas, não só pelo uso de materiais para o embasamento científico, mas também, por meio da ação mediadora do professor. Por fim, os resultados indicam um avanço nos saberes dos alunos, e podem ser utilizados como ponto de partida à aplicação da metodologia do experimento problematizador em outras atividades experimentais.

Palavras-Chave: Experimento problematizador, aprendizagem e Tratamento de água.

Referências

- CARRASCOSA, J.; GIL PÉREZ, D.; VILCHES, A. e VALDÉS, P. **Papel de la actividad experimental en la producción científica.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.23, n.2, p.157-181, 2006.
- DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). *Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora.* Florianópolis: UFSC, p. 125-150, 2005.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**, 33º ed. Rio de Janeiro: Paz da Terra, 2006
- GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.
- ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. D. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem.** *Ciências & Cognição*, v. 10, p. 93- 103, 2007.