

PROPOSTA DE EXPERIMENTO SOBRE CONCEITO DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA O ENSINO MÉDIO

Daiane Cristina Mariano Alegre¹; Antonio Rogério Fiorucci²; Alexandre Oliveira de Almeida³; Priscila Gonçalves Leal⁴

1 Estudante do Curso de Química da UEMS, Unidade Universitária de Dourados; E-mail: dcmalegre@gmail.com. Bolsista PIBID/Capes.

2 Professor do curso de Química da UEMS, Unidade Universitária de Dourados; E-mail: arfiorucci@yahoo.com.br

3 Estudante do Curso de Física da UEMS, Unidade Universitária de Dourados; E-mail: alexandre.o.almeida@hotmail.com. Bolsista PIBID/Capes.

4 Professora supervisora do subprojeto de Química do PIBID/UEMS; E. E. Presidente Tancredo Neves; E-mail: prius@hotmail.com

Área Temática: Ensino de Ciências/Química

Resumo

Este trabalho teve como objetivo específico demonstrar aos alunos do ensino médio, de forma operacional, o conceito básico, de condutividade elétrica, em sólidos e líquidos. O presente estudo teve como objetivos didáticos: identificar se o experimento em sala de aula facilita a aprendizagem e despertar um interesse maior dos alunos pela disciplina de Química por meio da experimentação. A atividade foi desenvolvida com a seguinte seqüência: foi montado o aparato experimental com os materiais sólidos e soluções aquosas para os alunos do 2º ano do ensino médio de uma Escola Estadual de Dourados; posteriormente foi feita uma breve introdução sobre as características da condutividade elétrica em sólidos e líquidos e depois realizadas as medidas de resistência de cada material sólido e das soluções aquosas, sendo todas as soluções utilizadas na mesma concentração. A instrumentação adotada se limitava a um multímetro digital e um circuito com lâmpada, como os quais se media a resistência elétrica dos materiais sólidos e das soluções e observava-se a intensidade da luz no circuito elétrico. Por meio de cálculos matemáticos simples, calculava-se a condutância partir da resistência, permitindo demonstrar que pode haver condução elétrica mesmo quando a luz não acende. A execução do experimento foi desenvolvida em aulas regulares. A experiência didática foi bastante válida, pois os alunos mostraram-se motivados durante a execução do experimento e também entendimento dos conceitos envolvidos pela interpretação dos resultados experimentais.

Palavras - chave: Condutância. Circuito. Multímetro. Interdisciplinaridade.

Introdução

A eletrificação de certos materiais pelo atrito, fenômeno que hoje chamamos de eletricidade estática, foi inicialmente descrito na antiguidade grega. Este tipo de eletricidade se explica como um acúmulo de carga elétrica positiva ou negativa em um dado material, em consequência de um desequilíbrio de cargas decorrentes de remoção ou acréscimo de elétrons. Este fenômeno pode ser observado, por exemplo, quando um pente plástico passado pelo cabelo várias vezes adquire carga elétrica suficiente para atrair pequenos pedaços de papel ou cortiça. (OKI, 2000, p.34)

Atribui-se ao filósofo grego Tales de Mileto (636-546 a.C) a primeira descrição da atração exercida pelo âmbar sobre corpos leves como o papel e a cortiça, após ter sido atritado com lã. Quando se toca um objeto eletricamente carregado na extremidade de uma corrente metálica ou no cano de uma espingarda, toda a corrente ou a arma vão ficar carregadas. A explicação óbvia para este fenômeno é que as cargas se deslocam e se distribuem pelo objeto. As cargas elétricas deslocam-se facilmente através de determinados materiais que se designam por condutores. Os condutores metálicos constituíram os materiais normalmente usados pelos primeiros experimentadores, mas as soluções salinas e os gases muito quentes também conduzem as cargas elétricas com facilidade. Existem outros materiais, como o vidro e as fibras secas, que muito dificilmente conduzem as cargas elétricas. Estes materiais designam-se por não-condutores ou isolantes. (RUTHERFORD, 1985)

A condutividade elétrica da água é uma medida da capacidade desta em conduzir corrente elétrica, sendo proporcional à concentração de íons dissociados em um sistema aquoso. Esse parâmetro não discrimina quais são os íons presentes em água, mas é um indicador importante de possíveis fontes poluidoras. (ZUIN, LORIATTI, MATHEUS, p.6)

A partir da pesquisa desenvolvida em um trabalho de conclusão de curso (FRANCISCO, 2009), conclui-se que os livros didáticos de Química utilizam-se do conceito de “condutividade elétrica” na apresentação de determinados conteúdos, porém alguns autores são enfáticos em dizer que determinadas soluções não conduzem corrente elétrica como a água destilada, mas na realidade a água destilada é capaz de conduzir corrente elétrica, mesmo que em intensidade muito baixa. Um fato bastante comum é que na maioria dos livros logo após a teoria tem-se a ilustração de um circuito elétrico simples, no qual se tem uma lâmpada acesa e outra apagada, para comprovar que determinadas soluções conduzem ou outras não a corrente elétrica. Contudo, este circuito não é capaz de detectar a passagem de corrente em soluções de baixa condutividade.

Este trabalho teve como objetivos mostrar conceitos básicos de condutividade elétrica em sólidos e líquidos; identificar se o experimento em sala de aula facilita a aprendizagem e despertar um interesse maior dos alunos por meio da experiência.

Material e Métodos

Os experimentos propostos foram aplicados e avaliados em duas turmas de segundo ano na Escola Estadual Presidente Tancredo Neves na cidade de Dourados – MS. O motivo pelo qual foram aplicados os experimentos nesta escola é devido ao desenvolvimento de atividades de iniciação a docência por estes acadêmicos como bolsistas de Iniciação a Docência (ID) no subprojeto de Química do PIBID/UEMS. Tais experimentos foram realizados priorizando o uso de materiais e equipamentos de baixo custo e de fácil aquisição como multímetro e soluções adquiríveis em supermercados e farmácias. Os experimentos foram planejados para:

- i) demonstrarem a existência de condução elétrica na água destilada e em soluções de eletrólitos fracos;
- ii) evidenciarem experimentalmente o aumento do grau de ionização de uma solução de ácido fraco com sua diluição.

O experimento consistia em medir a resistência da água e das soluções utilizando um multímetro, obtendo-se a condutância elétrica das soluções por cálculo. Foram utilizadas soluções de ácido muriático, vinagre, água boricada e sulfato de cobre; todas preparadas ou diluídas com a mesma concentração do soluto. Foram realizados testes utilizando também um aparato que consistia em um circuito, onde a bateria estava conectada a uma lâmpada, havendo uma pausa no caminho até a lâmpada, sendo que para se completar o caminho utilizou-se sólidos como, clips, um fio de cobre, um grafite e as soluções acima citadas.

A avaliação da experiência didática foi feita por avaliação dos questionários, gravações e diários de campo, sendo os diários de campo realizados com embasamento no artigo de GONÇALVES et al, (2008)

Resultados e Discussão

A avaliação da atividade aplicada foi feita a partir da análise do questionário (quadro 1) aplicado, sendo este composto de cinco questões discursivas, a serem respondidas posteriormente a aplicação e discussão do experimento, tendo como material de apoio, tabelas com os respectivos valores de condutância obtidos no experimento. Analisando-se o questionário, percebeu-se que os alunos procuram responder todas as questões, tendo poucas

questões deixadas em branco. A questão 1 foi a que obteve maior número de acertos, tendo um total de 69,8%, este resultado é devido esta questão ser considerada pelos alunos bolsistas a mais fácil dentre todas as do questionário; As questões 4 e 5 foram as questões que obteve maior erro, sendo um total de 89,9% e 88,7% respectivamente, estas questões são as consideradas mais difíceis dentre todas as outras. A análise das anotações dos diários de campo e da gravação revelaram que boa parte dos alunos estavam interessados e participaram da atividade, sendo que a maioria gostou do experimento e acharam interessante o fato de serem abordados tanto conhecimentos de química quanto de física e matemática.

Outra atividade foi realizada cerca de seis meses com a mesma turma de alunos, abordando “Qualidade da Água” na qual se discutia a questão da condutividade, sendo que neste momento percebeu-se que os alunos lembravam do experimento e dos conceitos apresentados anteriormente.

Quadro 1: Questionário sobre experimento de condutividade

Experimento de medida de condutividade

- 1 - A água conduz corrente elétrica?
- 2 - O que explica a condutividade elétrica dos materiais no estado sólido?
- 3 - Por que a água destilada embora possuindo um valor de condutância diferente de zero, ou seja, conduz corrente elétrica, a lâmpada do circuito elétrico de teste não acende?
- 4 - O que explica os diferentes valores de condutância (ou condutividade elétrica) nas soluções aquosas? Por que mesmo as soluções estando com a mesma concentração, apresentam condutâncias diferentes? Pelos valores de condutância, você acha que o tipo de soluto (sal, ácido,..) pode interferir no valor de condutância medida para a solução?
- 5 - O que explica a solução de ácido muriático diluído (HCl) possuir maior valor de condutância do que a de sulfato de cobre (CuSO_4) e a de vinagre diluído que contém ácido acético (CH_3COOH) e maior condutância que a de água boricada diluída?

Conclusões

A atividade aplicada obteve êxito, levando-se em consideração o interesse dos alunos e aprendizagem observada. Pode-se notar que interdisciplinaridade ajuda os alunos relacionarem melhor os acontecimentos que o cercam; colabora também para que eles percebam que a química está relacionada com a física e com outras áreas do conhecimento,

bem como as demais disciplinas, e que esta união serve para uma melhor aprendizagem e compreensão dos conteúdos aplicados.

Os aspectos positivos da experiência didática fazem com que os autores pretendam repetir o experimento neste ano letivo substituindo o multímetro por um condutivímetro de bolso de baixo custo.

Agradecimentos

A Capes pelo suporte financeiro e bolsas de iniciação a docência.

Referências

FRANCISCO, P. F. M. de. **Como o Conceito de Condutividade é Abordado nos Livros Didáticos de Química**. Trabalho de Conclusão de Curso. Dourados: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2009.

OKI, M.C.M. **“A Eletricidade e a Química”** Revista Química Nova na Escola. Vol. 12, p.34 – 37. Novembro, 2000. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a08.pdf>
Acesso em: 10 de junho de 2011

RUTHERFORD, F. J. **Projecto Física - Unidade 4: Luz e electromagnetismo: texto e manual de experiências e actividades**. Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

ZUIN, V. G.; LORIATTI, M. C. S; MATHEUS, C. E. **“O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA”**. Revista Química Nova na Escola Vol. 31, Nº1, Fevereiro 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/02-QS-5507.pdf Acesso em: 10 de junho de 2011.