

Proposta de nova experimentação para o ensino de eletroquímica

E. Santos¹; G. F. Santos¹; V. M. Silva²; R. P. A. Melo¹; F. L. G. Lopes¹

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Sergipe, 49055-260, Aracaju-SE, Brasil

²Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, 49055-080, Aracaju-SE, Brasil

ewe.neg@hotmail.com;

(Recebido em 15 de dezembro de 2012; aceito em 27 de maio de 2013)

O ensino de ciências exige extrema medida de abstração e sua interação com o meio científico dá-se de forma gradual. Objetivou-se proporcionar estímulo ao estudo e compreensão do conteúdo de eletroquímica focando a utilização de discussões de textos, recursos áudio visuais e experimentação, buscando demonstrar que as aulas dinamizadas são mais eficientes e mais dinâmicas que as aulas ditas tradicionais. Esta proposta de ensino apresentou uma metodologia atraente e eficaz, proporcionando o interesse e motivação nos discentes, harmonizando tanto o aluno quanto o professor a alcançar os objetivos de ambas as partes, evitando a exaustão e monotonia que conduzem a um baixo desempenho. Concluiu-se que os discentes participantes deste projeto obtiveram excelente desempenho na I Mostra Científica organizada na escola participante, demonstrando empenho, dedicação e conhecimento do conteúdo, além de estimular e despertar a curiosidade dos estudantes participantes do evento motivando-os a participarem do projeto.

Palavras-chave: eletroquímica, estratégias de ensino e aprendizagem.

Proposal for a new experimentation for teaching electrochemistry

The teaching of science requires extreme measure of abstraction and its interaction with the scientific occurs gradually. it was aimed to of provide stimulus to the study and understanding the contents of electrochemical focusing the use of discussions of texts, audio-visual resources and experimentation, attempts to demonstrate that the lessons dynamized are more efficient and more dynamic than classes said traditional. This teaching proposal presented a methodology attractive and effective, providing interest and motivation the students, harmonizing both the student how much teacher the achieve the goals of both parties, avoiding exhaustion and monotony leading a low performance. It was conclude that students participants in this project obtained excellent performance in I exhibition scientific organized at school participant, demonstrating effort, dedication and knowledge of content, beyond stimulate and arouse curiosity students participants of event the motivating the participate of the project.

Keywords: Electrochemical, teaching strategies and learning.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o ensino de ciências tem sido considerado desestimulante e sem sentido pela maioria dos alunos do ensino médio. Segundo Cunha 2012¹, acreditava-se que o insucesso dos estudantes tinha como responsabilidade os mesmos, e que a aprendizagem ocorria pela repetição, hoje considera-se como consequência o trabalho do professor, que é gerador de situações estimuladoras para o conhecimento significativo.

É importante destacar que ensino e aprendizagem são dois processos distintos. O estudante constrói o seu próprio conhecimento. E cada estudante o faz de modo pessoal, pois o processo depende fundamentalmente do que o estudante já sabe, ou seja, de seu conhecimento anterior sobre o qual ele ou ela construirá o novo conhecimento. Desta forma o resultado final do processo de aprendizagem é também diferente para cada estudante (FREIRE, 1987).²

A abstração associada ao tema leva à utilização de diferentes modelos e teorias para a compreensão conceitual das tipologias existentes, tornando esse assunto bastante complexo e

potencializando a geração de concepções alternativas por parte dos estudantes (FERNANDES e CAMPOS, 2010).³

Sabe-se que os estudantes têm pouca motivação para o estudo de química, uma vez que atribuem a essa disciplina um caráter memorístico, tratando-a como algo desestimulante e sem sentido (MORTIMER *et al.*, 1994).⁴

Ao se observar esse contexto verifica-se a importância da criação de recursos didáticos modernos, que estejam desvinculados dos métodos tradicionais de ensino: a velha lousa aliada a muita decoreba (FONSECA, 2001).⁵

Torna-se necessário a mudança da prática docente nas disciplinas escolares. No tocante a disciplina química no estudo do conteúdo sobre eletroquímica, a utilização da discussão de textos, aulas práticas e recursos áudio visuais possibilitam maior compreensão e estímulo dos discentes à teoria abordada, assim, objetivou-se despertar nos alunos do ensino médio do colégio Estadual Presidente Costa e Silva, Aracaju-SE, o interesse pelo conteúdo de eletroquímica e, conseqüentemente, pela disciplina química, mediante a aplicação destas estratégias de ensino.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com um grupo de 11 alunos do Colégio Estadual Presidente Costa e Silva das turmas de 1º e 2º anos do ensino médio, na cidade de Aracaju-SE.

Inicialmente houve a necessidade de introdução do conteúdo de eletroquímica utilizando a discussão de textos contextualizados e vídeos, além da abordagem sobre a utilização de multímetros e de conceitos básicos de eletricidade, de forma a nivelar o conhecimento dos mesmos.

Após a compreensão básica do conteúdo abordado, foram realizadas práticas de determinação da diferença de potencial (ddp), utilizando-se modelos percussores históricos da eletroquímica.

Posteriormente, montou-se um aparelho simples de detecção de condução de corrente elétrica para verificar a condutividade de compostos e soluções, utilizando-se materiais alternativos e de baixo custo.

O aparelho confeccionado pelos discentes é composto por 30 cm de fio rígido de cobre com 4 mm de diâmetro, um LED, um porta pilhas com capacidade para duas pilhas alcalinas pequenas com carga, um pedaço de madeira fina de 20 cm X 8 cm e pontas de prova.

As medições ocorreram em soluções químicas de concentrações conhecidas e de sucos de frutas diversificados.

Montaram-se diversas pilhas de frutas e mediu-se a ddp das mesmas utilizando o aparelho previamente confeccionado.

Os resultados foram apresentados na I Mostra Científica do Colégio Costa e Silva, sendo os alunos divididos em grupos. O primeiro grupo abordou a história da eletroquímica dos estudos de Luigi Galvani, o segundo abordou os estudos de Daniel, o terceiro apresentou as possibilidades de obtenção de energia elétrica com a utilização de frutas e o quarto mediu a condução de corrente elétrica, com o aparelho montado por eles, utilizando diversas soluções.

Após a apresentação na I Mostra Científica do Colégio Costa e Silva os alunos realizaram a confecção de uma pilha semelhante à de Leclanché, para o experimento os alunos utilizaram duas placas de zinco, uma de 10 cm x 10 cm e outra de 5 cm x 5 cm, algodão, grafite 0.9 mm, multímetro, jacarés, cola quente, fita crepe, dióxido de manganês e sumo de limão.

Foram registradas as amperagens durante 15 minutos, utilizando-se um multímetro digital, com os resultados obtidos foi então produzido gráfico da medida de amperagem versus o tempo de análise, em seguida foram debatidos os resultados, explanando a utilização, importância da técnica de eletrolise para a sociedade. Posteriormente, os alunos responderam um questionário sobre a prática onde se buscou a interpretação individual dos resultados das análises, além da exercitação e resolução de problemas do conteúdo de eletroquímica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão dos textos “Uma polêmica entre patricios” (CARVALHO, 1995)⁶ e “Obtenção de energia elétrica” (BIANCHI *et al.*, 2008)⁷, apresentaram o contexto histórico da eletroquímica, além da influência das ligações na condutividade elétrica das soluções acarretando uma maior atenção dos discentes quanto a experimentação.

Observa-se que a leitura científica orientada em sala de aula antes da sistematização do conteúdo químico possibilita ao aluno aprimorar seu conhecimento prévio e construir o conhecimento científico, além disso, alcançar um nível de abstração do mundo macroscópico para o microscópico.

A utilização e discussão dos vídeos sobre a eletroquímica, propostos por Usberco e Salvador, 2009⁸, possibilitaram a visualização microscópica do que ocorre numa reação de oxidação e redução e discussão sobre a perda ou ganho de massa dos cátodos.

A confecção do aparelho para medida de ddp motivou o aluno a aprofundar seu conhecimento mediante a realização de pesquisas intensivas sobre os vários tipos de aparelhos já propostos na literatura, de modo a que fosse montado um aparelho para medida de ddp com materiais disponíveis na escola, de baixo custo e fácil obtenção. A Figura 1 apresenta o aparelho confeccionado pelos discentes.



Figura 1. Aparelho para medida de ddp confeccionado pelos discentes do Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, Aracaju-SE.

A realização das aulas práticas, utilizando o aparelho para medida de ddp confeccionado pelos discentes (Figura 1), permitiu a reprodução da determinação da ddp de modelos históricos percussores da eletroquímica. Através da utilização de conceitos básicos sobre eletricidade, utilização do multímetro e realização de medidas de ddp, os discentes associaram a teoria de mar de elétrons das ligações químicas com o conceito de transferência de elétrons da eletroquímica, permitindo a contextualização e sobreposição de conteúdos sem a perda do foco do ensino da eletroquímica.

Foi realizado um experimento utilizando arranjo de pilhas de frutas para obtenção de corrente elétrica. Foram selecionadas pilhas de frutas já descritas na literatura, bem como pilhas de frutas sugeridas pelos discentes. Questionamentos sobre maior fornecimento de energia elétrica, eficácia, deterioração do sistema, facilidade de montagem, dentre outros, despertaram a curiosidade e o senso investigativo. A Figura 2 apresenta a utilização da pilha de limão, utilizando dois eletrodos, um de zinco e o outro de cobre, escolhidos devido a fácil obtenção no laboratório da escola. A montagem das mesmas forneceu os dados descritos na Tabela 1.

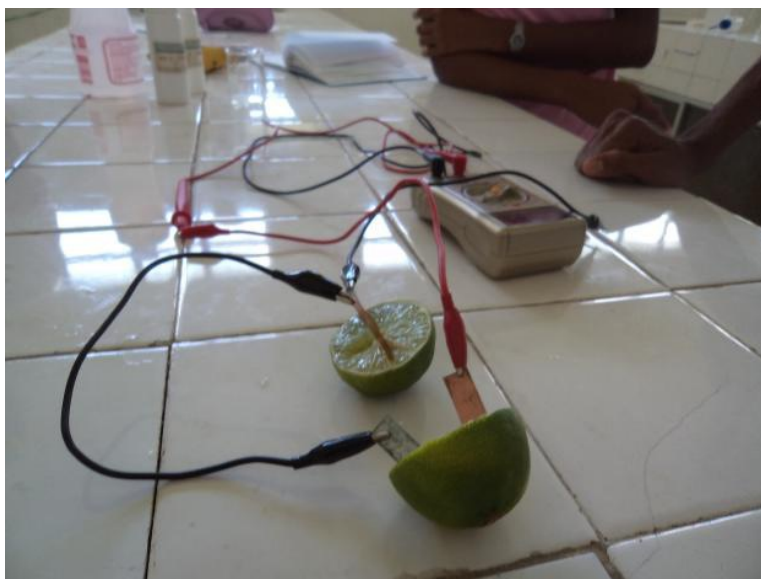


Figura 2. Pilha com limão e eletrodos de zinco e cobre montada pelos discentes no laboratório do Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, Aracaju-SE.

Tabela 1. Resultados das medidas de potenciais de pilhas de frutas montadas pelos discentes do Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, Aracaju-SE.

Modelos	Eletrodos	Voltagem obtida (V)
Pilha de limão	Cobre e Zinco	0,94
Pilha de banana	Cobre e Zinco	0,64
Pilha de laranja	Cobre e Zinco	0,83

A verificação dos valores obtidos nessa prática proporcionou um debate sobre o efeito das soluções iônicas para a condução de corrente elétrica encontradas nas frutas em proporções diferenciadas. Ficou constatada a condutibilidade de todas as frutas analisadas. A comparação entre as soluções condutoras de limão e de laranja permitiu a conclusão de que a maior voltagem obtida pela pilha de limão dá-se pela maior concentração de ácido cítrico. Com relação à pilha de banana, as pilhas de limão e de laranja obtiveram uma voltagem superior pelo fato de conterem maior quantidade de água, possibilitando uma liberdade maior aos íons conduzirem a eletricidade.

Ressalta-se que foram conclusões expostas pelos discentes, assim, o aprendizado investigativo dos discentes possibilitou constatar que a variação de condutividade depende da quantidade de água e da concentração de composto iônicos presente em cada fruta utilizada.

O aparelho confeccionado (Figura 1) possibilitou verificar a condutividade elétrica, tanto de soluções conhecidas (NaCl, HCl, água destilada, água da torneira, álcool e vinagre), quanto das frutas analisadas. Esta etapa permitiu verificar a intensidade de cada pilha de fruta através da luminosidade emitida pelo LED, medindo a capacidade eletrolítica das soluções nelas existentes.

O trabalho desenvolvido proporcionou subsídios para a participação em uma mostra científica realizada no Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, Aracaju-SE, que atraiu todas as turmas da escola neste encontro e permitiu a transmissão de conhecimentos e curiosidades, desmistificando a ciência quanto a sua dificuldade e utilidade. Ressalta-se que os alunos participantes deste projeto foram os responsáveis pela apresentação neste evento científico (Figura 3).



Figura 3. Mostra científica ocorrida no laboratório do Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, Aracaju-SE.

Após a apresentação do projeto na Mostra Científica houve um aumento significativo na procura de novos discentes quanto a participação no projeto, cerca de 137%.

A confecção das pilhas secas teve como diferencial a utilização do sumo de limão como substituto do cloreto de amônio que convencionalmente é utilizado na pilha de Leclanché, a mesma foi reproduzida pelos alunos seguindo a apostila desenvolvida pelos bolsistas. Ao final da prática os alunos puderam observar a reprodução da Pilha de Leclanché e realizar o estudo de oxi-redução, além de aprimorar o conhecimento prévio e construir o conceito científico. A utilização das práticas torna-se muito importante no ensino de química permitindo a compreensão de como a química é desenvolvida.



Figura 4. Experimento e alunos participantes do projeto.

A análise da medida de amperagem em função do tempo proporcionou o gráfico apresentado na figura 5.

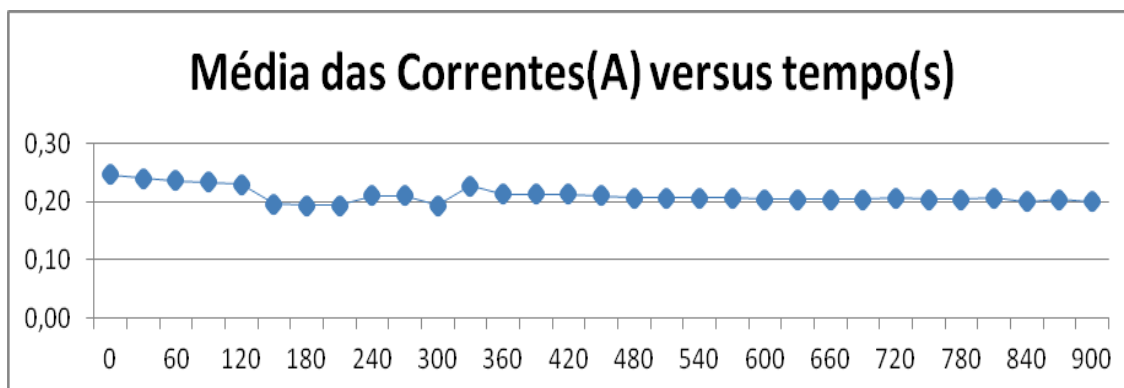


Figura 5. Resultado da medida de amperagem versus tempo de análise.

Os debates relacionados ao gráfico foram divididos em duas análises, a primeira quanto aos instantes iniciais da medida e a segunda quanto aos instantes finais.

Para os resultados iniciais os alunos propuseram que a carga superior inicialmente estava relacionada a maior concentração dos reagentes.

Para os instantes finais surgiram questionamentos quanto a sua medida próxima do constante, com isso os alunos indicaram que possivelmente seria o valor máximo obtido pela pilha e que a partir daquele instante a pilha tinha chegado ao seu estado de equilíbrio.

Quando perguntado se aquele valor seria infinitamente constante alguns alunos responderam que sim, contudo outros correlacionaram com a utilização da pilha que tem um fim na sua carga, portanto chegaria um instante onde não haveria eletricidade e haveria a descarga.

Desta forma o ensino utilizando gráficos e debates favorece a aprendizagem ao transmitir informações de forma rápida possibilitando novas reflexões, além de oportunizar o desenvolvimento efetivo da prática pedagógica diante da evolução dos conhecimentos produzidos.

Por fim, os alunos responderam a um questionário que oferecia a exercitação e resolução de problemas com relação aos conteúdos de eletroquímica, onde foi possível através das questões abordadas a apresentação da funcionalidade da técnica de eletrolise na obtenção de metais a partir de minerais, purificação eletrolítica, galvanização entre outros e ainda apresentada às leis que vinculam o assunto abordado, enriquecendo e favorecendo o processo de ensino-aprendizagem.

4. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi relatada a aplicação de algumas práticas de ensino desenvolvidas por discentes do curso de licenciatura em química do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Sergipe participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). As atividades possibilitaram a melhor compreensão dos alunos, relacionando conteúdos químicos e fugindo da corriqueira organização de alguns currículos que fazem dos mesmos pacotes lacrados sem possibilitar aos alunos nenhuma forma de inter-relação entre eles. Além de, demonstrou a importância em se trabalhar metodologias onde os alunos interagem com o conhecimento, por meio de recursos diversificados, tal como o ensino e utilização da leitura de gráficos, para assim, o professor buscar unir teoria e prática, pesquisa e demonstração, análise e produção, assim como indica os pcns que tem como um dos objetivos a constituição dessas habilidades e competências pratica que influência na melhoria do ensino.

O material apresentado mostra que a acessibilidade das aulas práticas não está distante da realidade tanto dos professores quanto dos alunos, e que junto com a contextualização, há um estímulo na busca pelo conhecimento científico tornando-o simples e eficaz, sendo comprovado pela apresentação e pelo sucesso tanto de público como de aumento da quantidade de alunos dispostos a continuar estudando e investigando o conteúdo de eletroquímica.

Assim estas estratégias de ensino, pautadas em atividades práticas e estímulo do senso investigativo da busca pelo conhecimento, irá contribuir para o desenvolvimento da prática docente dos futuros professores de química do Instituto Federal de Sergipe e de outras Instituições de Ensino Superior.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da capes pela concessão das bolsas ofertadas pelo PIBID e pelo apoio fornecido para a execução do mesmo.

-
1. CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, Nº 2, p. 92-98, 2012.
 2. FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Editora: Paz e Terra, 1987.
 3. FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F.. Situação-problema (SP) como estratégia didática no ensino de ligação química. X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX. 2010. **Anais...** Recife-PE, CD-ROOM.
 4. MORTIMER, E. F.; MOL, G.; DUARTE, L. P. Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? **Química Nova**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 243-252, 1994.
 5. FONSECA, M. R. M. **Completamente química: manual do professor**. São Paulo: FTD, 2001. 288 p. (Coleção Completamente química, ciências, tecnologia e sociedade).
 6. CARVALHO, G. C.. **Química Moderna 2: físico-química** – São Paulo: Scipione 1995.
 7. BIANCHI, J. C. A.; ALBRECHT, C. H.; DALTAMIR, J. M. **Universo da Química - 2º ano**. São Paulo: FTD, 2008.
 8. USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química, volume 2: físico-química**. Ed. Reformulada. São Paulo: Saraiva, 2009.