

ARMAZENAMENTO DE ENERGIA ELETROQUÍMICA: UMA ABORDAGEM SIMPLIFICADA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

ARTUR FERNANDES ALMEIDA¹, ITÁLIA VALLERINI BARBOSA¹, MAYCON DOUGLAS MARTINS SILVA¹, KAMILA RODRIGUES COELHO¹, HENRIQUE ALMEIDA FERNANDES¹, SAULI SANTOS JUNIOR¹.

1. Licenciatura em Física, Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí BR 364, km 195, nº3800 – CEP 75801-615- Jataí – Go iás- Brasil
E-mail: arturafas@hotmail.com

Recebido em: 28/11/2014 – Aprovado em: 16/01/2015 – Publicado em: 31/01/2015

RESUMO

Neste trabalho, utilizamos conceitos científicos relacionados ao armazenamento de energia eletroquímica aliados à didática no ensino de física e ao cotidiano dos alunos para construir uma aula que propiciasse um maior entendimento e facilidade em relação ao conteúdo, aumentando assim o interesse dos alunos pela física. Ao utilizarmos uma linguagem adequada, e recursos audiovisuais, foi possível notar uma postura mais crítica e participativa por parte dos alunos uma vez que eles foram capazes de conceber relações entre o conteúdo ministrado e as tecnologias do mundo atual.

PALAVRAS-CHAVE: Armazenamento de energia, Eletroquímica, Didática, Alfabetização científica.

ELECTROCHEMICAL ENERGY STORAGE: A SIMPLIFIED APPROACH FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

In this work, we used scientific concepts related to the storage of electrochemical energy along with the didactics in teaching physics and the daily life of students in order to construct a lesson that would propitiate greater understanding and facility with regard to the content, thereby increasing the interest of the students in physics. By using an appropriate language, and audiovisual resources, it was possible to notice a more critical and participatory posture by the students whereas they were able to develop relationships between the lesson content and technologies of today's world.

KEYWORDS: Energy storage, electrochemistry, Teaching, Scientific Literacy

INTRODUÇÃO

Para um ensino de qualidade é necessário que o professor tenha tanto o conhecimento na área como também é necessário um conhecimento sobre a didática que deverá ser utilizada. O professor deve fazer com que os alunos tenham interesse em determinado assunto instigando-os a aprender e buscar o conhecimento. Portanto a didática cabe converter objetivos sociopolíticos e pedagógicos em objetivos de ensino, e ao professor selecionar conteúdos e métodos em função desses objetivos, es-

tabelecendo os vínculos entre ensino e aprendizagem, tendo sempre em vista o desenvolvimento das capacidades mentais dos alunos (LIBÂNEO, 1994).

Para tanto, o professor precisa ter uma visão mais apurada sobre a realidade de sua sala de aula, já que cada local possui suas diferenças e suas especificidades. Portanto, além dos conhecimentos específicos de sua disciplina, o professor também deve ter noções de filosofia, políticas educacionais e de práticas de didáticas do seu curso, pois é nesse momento que o graduando terá uma primeira visão do que é ensinar. Usar um método é seguir ordenadamente um caminho através do qual uma certa finalidade ou um certo objetivo é alcançado (CHAUI, 2008).

O ensino de física implica não só em passar ao aluno o conhecimento desejado, mas também de transmitir esse conhecimento em uma linguagem que o aluno compreenda. É necessário então preparar o material para o aluno pensando sobre como ele aprende, e na forma com que ele compreende as informações, em uma abordagem que seja agradável ao aluno. Para GIL PÉREZ (1992) quando se trata de trabalho científico, no qual se emprega tratamentos analíticos e artificiais, faz-se necessário a preparação de material e uma abordagem que permita ao aluno compreender o assunto com mais facilidade.

Portanto, é necessário que o professor repasse um pensamento científico que seja importante para os alunos, e que seja também uma forma de atualizá-los em relação às novas tecnologias. Nesse aspecto é necessário que o educador mostre ao aluno todas as formas possíveis de aplicação de determinado conteúdo e onde é utilizado no cotidiano. Sob outro enfoque, frequentemente o conhecimento científico selecionado para ser transmitido nas escolas não é problematizado como uma produção cultural dentre outras, e como tal, submetida a interesses sociais e políticos, bem como sujeita a questionamentos (CHASSOT, 2000).

Neste artigo foi abordado o estudo de métodos e dispositivos de armazenamento de energia eletroquímica. Este conteúdo científico é destinado a alunos do ensino médio, foi apresentado de forma que os alunos pudessem compreender o assunto com maior facilidade contribuindo para um maior interesse dos mesmos pela física em particular, e pela ciência como um todo. Além disso, este trabalho proporciona um primeiro contato entre os bolsistas do PIBID em física com alunos do ensino médio. Nas próximas seções nós apresentamos o projeto do PIBID em física, a escola parceira, como também o conteúdo abordado. Em seguida apresentamos nossos resultados e discussões.

MATERIAL E MÉTODOS

Planejamento do conteúdo

Antes de tudo, é necessário fazer um planejamento do assunto que será abordado em sala de aula, como também escolher a estratégia de ensino adequada para se explicar o conceito. Para LIBÂNEO (1994), a didática se caracteriza como mediação entre as bases teórico-científicas da educação escolar, a prática docente e as metodologias específicas. Isso significa que a didática, integra os conteúdos e métodos próprios de cada matéria na sua relação com fins educacionais.

Com este objetivo, buscamos um método que fosse eficaz na transmissão e absorção pelos alunos, visando deixá-lo com uma linguagem mais simples e acessível, sem deixar de lado, é claro, a ideia científica original. Também foram selecionados alguns vídeos e imagens científicos, sempre mantendo uma linguagem passível de ser entendida pelos alunos sem muitas dúvidas, buscando com isso aumentar o interesse pela aula.

O conteúdo foi escolhido devido a sua importância, utilização cotidiana e aplicabilidade no mundo moderno, e por isso foi escolhido o armazenamento de energia eletroquímica. Este assunto foi ministrado para alunos do ensino médio em uma aula da disciplina conhecida como Disciplina Eletiva, que faz parte do projeto pedagógico da escola parceira descrita abaixo.

Escola parceira

A escola que faz parceria com o subprojeto da física em Jataí, é o CEPI José Feliciano Ferreira (Figura 1), que é uma escola destinada a formação de jovens que estão no ensino médio. Essa escola optou a poucos anos pelo sistema de estudo integral, sendo que os alunos ficam o dia todo na escola, chegando no período da manhã e sendo liberados no final da tarde.

Na disciplina eletiva, o aluno escolhe que matéria que vai estudar. Entre as opções existem matérias de química, português, matemática e física. Essa disciplina serve, portanto, para ele ter um contato maior com a área em que mais se interessa. Além disso, por não exigir nota, proporciona um momento no qual os alunos podem estudar sem pressão ou cobranças por provas e notas, focando em conteúdos que realmente os interessa.



FIGURA 1: Escola parceira do PIBID - Fonte (<http://alvonoticias-aconteceunacidade.blogspot.com.br/2013/01/rede-estadual-volta-as-aulas-em-2013.html> - acessado em 06/11/2014)

O PIBID

O PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência) é um programa que visa o aperfeiçoamento e um melhor preparo dos professores que estão em formação. O programa concede bolsa aos alunos de licenciatura, o qual é desenvolvido pelas universidades em parceria com as escolas públicas. Os projetos devem levar o aluno ao contexto da escola parceira, para que desde o início de sua formação, ele já tenha um contato com o ambiente escolar da educação básica.

O objetivo principal do PIBID é proporcionar aos alunos em formação, novas técnicas metodológicas e práticas de ensino inovadoras, para que o futuro professor tenha uma maior capacidade de superar problemas no processo de ensino-aprendizagem. Também visa contribuir para uma maior ação prática que é fundamental para a formação acadêmica, elevando assim o nível de capacidade de ensinar dos licenciandos.

Projeto do PIBID/Física

O subprojeto da física para o PIBID tem o objetivo de buscar um novo significado do ensino de física, rumo a superação das dificuldades dos professores de física em desenvolver práticas que levem o conhecimento científico para dentro da sala de aula, e que esse conhecimento científico esteja de certa forma conectado a realidade.

de do aluno. Os licenciandos também fazem acompanhamento toda semana com os alunos do ensino médio, para algum tipo de suporte em questões relativas ao meio científico e a alguma atividade que esteja envolvida com o PIBID.

Além disso, o projeto do PIBD, também ficou responsável pelo planejamento das aulas da matéria eletiva em física. Os professores orientadores propõem o tema a ser abordado com os estudantes, e os licenciandos preparam todo o material a ser apresentado aos alunos. A escola disponibiliza todos os recursos de mídia como *notebook* e *datashow*, para uma aula mais atrativa ao aluno. O objetivo é aproximar esses conceitos científicos de ideias que os alunos já possuam visando aprimorar o que eles já sabem e fazer com que o conteúdo seja importante e que faça parte do seu cotidiano.

Com esse intuito, foi elaborada uma disciplina eletiva cujo assunto era “armazenamento de energia eletroquímica”. Os licenciandos prepararam um material envolvendo imagens e vídeos mostrando os tipos de armazenamento de energia eletroquímica e onde esse conceito é utilizado no cotidiano dos alunos. Além disso, foi feita uma certa adaptação da linguagem científica para que o aluno conseguisse compreender com mais facilidade, todavia, essa adaptação foi feita de forma que o caráter científico do assunto fosse mantido.

Conteúdo abordado na disciplina eletiva

Foi apresentada aos alunos uma série de informações relativas a pilhas e baterias. Seguem abaixo os tipos de baterias abordados na disciplina eletiva.

BATERIAS DE ÁCIDO CHUMBO

A bateria de chumbo-ácido foi inventada por Gaston Planté em 1860 (PLANTÉ, 1860), período que remonta aos primórdios das células galvânicas. Durante estes 154 anos esta bateria sofreu aprimoramentos tecnológicos os mais diversos possíveis, fazendo com que a bateria de chumbo-ácido continue sendo uma das baterias mais confiáveis do mercado, atendendo as mais diversas aplicações. Ela é usada como bateria de arranque e iluminação em automóveis, como fontes alternativas em nobreaks, em sistemas de tração para veículos e máquinas elétricas. Todavia, o chumbo é danoso ao meio ambiente.

BATERIAS NÍQUEL-CÁDMIO

As baterias de níquel/cádmio ou de cádmio/óxido de níquel são muito utilizadas em aparelhos sem fio como celulares, barbeadores, câmeras de vídeo, flashes, aparelhos eletrônicos portáteis, ferramentas, entre outros. Elas foram bastante usadas nos primeiros celulares (atualmente as baterias de íon lítio são mais usadas) e também eram encontradas nas pilhas cilíndricas recarregáveis. A principal vantagem da bateria de níquel-cádmio é a sua durabilidade, pois pode ser recarregada até 4000 vezes, conservando a tensão de 1,4 V, e principal desvantagem é o Cádmio por ser perigoso ao meio ambiente, seu descarte incorreto pode causar danos a natureza.

BATERIAS DE HIDRETOS DE NÍQUEL METÁLICO

A necessidade de se desenvolver baterias de alta densidade de energia tem aumentado nos últimos anos. Com o advento dos veículos elétricos, microcomputadores, telefones celulares e outros aparelhos portáteis, esta necessidade torna-se mais urgente. Embora o "design" das baterias convencionais baseadas nos sistemas níquel-cádmio e chumbo-ácido, tenha sido aperfeiçoado nos últimos anos, adequando-

as para o uso em aparelhos portáteis, problemas com o descarte de baterias contendo cádmio e chumbo demonstram a necessidade de desenvolvimento de novos sistemas de armazenamento de energia. As baterias de níquel-hidreto metálico (Ni-MH) podem ser consideradas como as sucessoras das baterias de níquel-cádmio, com a vantagem de não conterem metais pesados tóxicos em sua composição, e de possuírem maior densidade de energia. Além disso, são consideradas ecologicamente mais corretas pois podem reduzir os problemas associados com o descarte de baterias de níquel recarregáveis. A desvantagem é que ela não é eficiente pois transforma somente cerca de 70% do seu trabalho em energia.

BATERIAS DE SÓDIO-ENXOFRE

Baterias de sódio enxofre, também conhecidas como baterias NAS, utiliza enxofre derretido no eletrodo positivo e líquido de sódio no eletrodo negativo. Baterias de sódio enxofre são conhecidas por serem altamente eficientes e são frequentemente encontradas em eletrodomésticos, como barbeadores elétricos. Porém, descobriu-se que a corrosão dos isoladores era um problema na medida em que eles se tornavam condutores e a taxa de autodescarga aumentava.

BATERIAS CLORETO DE SÓDIO-NÍQUEL

Essa bateria é utilizada nos veículos elétricos e sistemas de armazenamento de energia. Foi criada em 1982 pelo Dr. Johan Coetzer, ela é constituída por placas negativas de sódio e por placas positivas de cloreto de níquel. Para funcionar, precisa de temperaturas elevadas, de 250 a 300 °C, seu material é abundante e não prejudicial com o meio ambiente.

BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO

Baterias de íons de lítio são assim denominadas porque utilizam ao invés de lítio metálico, apenas íons de lítio, presentes no eletrólito na forma de sais de lítio dissolvidos em solventes não aquosos. Durante o processo de descarga, os íons lítio migram desde o interior do material que compõe o ânodo até dentro do material do cátodo e os elétrons movem-se através do circuito externo.

Os materiais de eletrodos são formados geralmente por compostos de estrutura aberta (denominados compostos de intercalação) que permitem a entrada e saída de íons lítio. No anodo, o grafite é o material mais comumente usado porque, além de apresentar estrutura lamelar, é capaz de intercalar reversivelmente os íons lítio entre suas camadas de carbono sem alterar significativamente sua estrutura. O fato de empregarem materiais de baixa densidade permite que sejam projetadas para terem menor massa, tamanho e custo.

BATERIAS METAL-AR

Baterias de metal-ar tem o potencial de armazenar mais energia do que baterias de íon de lítio, que são utilizadas atualmente em veículos elétricos e algumas aplicações na rede elétrica. Com base nos materiais utilizados, baterias de metal-ar também podem ser menos caras do que o chumbo-ácido, o mais barato e mais amplamente utilizado em baterias recarregáveis.

Numa bateria de metal-ar, um metal tal como zinco (o utilizado no caso da Fluidic Energy) reage com o oxigênio do ar para produzir eletricidade. Estas baterias, não recarregáveis, têm sido utilizadas comercialmente por um longo tempo, e também são muitas vezes usadas em aparelhos auditivos.

CÉLULAS DE FLUXO

Os sistemas de células de fluxo eletroquímicos, mostrado na figura 2, converte energia elétrica em energia potencial química através de uma reação química reversível entre duas soluções eletrolíticas líquidas. Cada célula tem dois compartimentos: um para cada eletrolítico. Esses compartimentos são separados fisicamente por uma membrana de troca de íons. Os eletrolíticos armazenados nos dois campos são bombeados através da pilha de células e da membrana, onde uma forma de eletrolítico é oxidada eletroquimicamente e a outra forma é reduzida quimicamente.

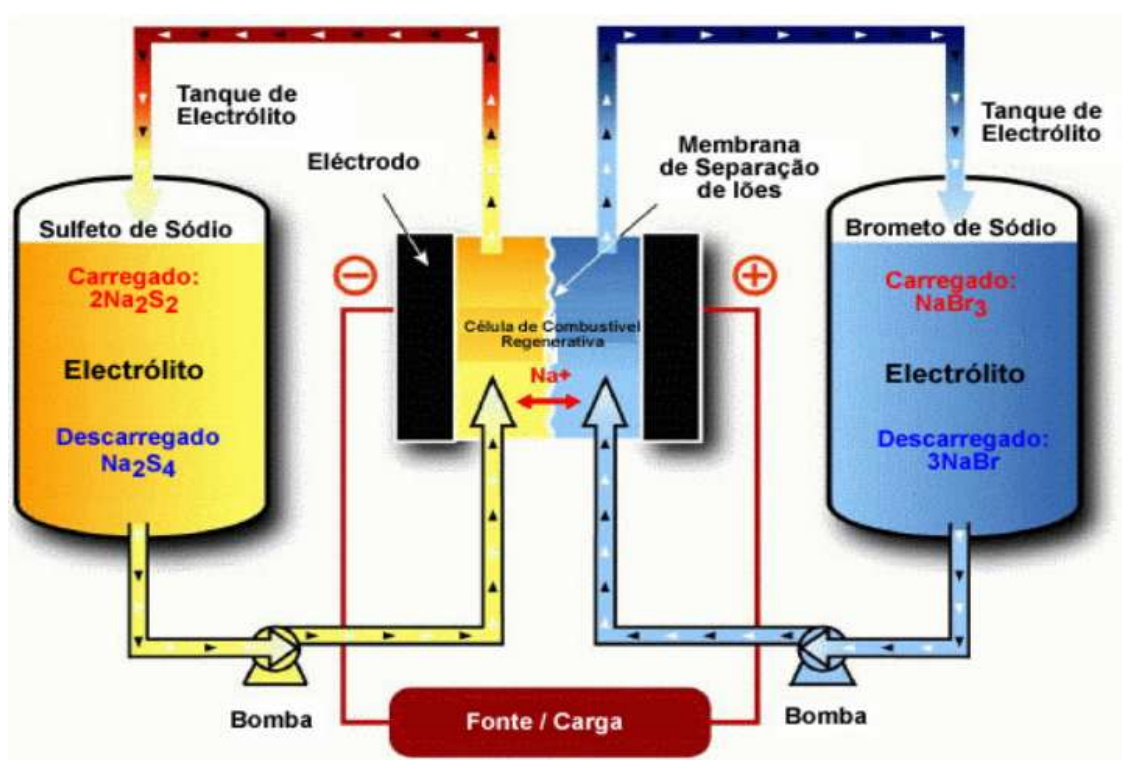


FIGURA 2: Esquema de uma célula de fluxo – (fonte: <https://woc.uc.pt/deec/getFile.do?tipo=2&id=9953> – acessado em 13/10/2014)

Portanto esse foi um resumo do conteúdo que foi ministrado na primeira aula destinada aos alunos do ensino médio. Esse conteúdo foi facilmente assimilado ao cotidiano dos alunos, pois pilhas e baterias estão em quase todos os aparelhos tecnológicos que estão a nossa volta. Esse tipo de conteúdo é importante para que os alunos tenham um maior entendimento sobre os dispositivos tão utilizados no mundo moderno, além de servir para que eles consigam distinguir os tipos de baterias existentes atualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse trabalho foi possível perceber a curiosidade dos alunos e o entusiasmo em estudar um conteúdo que trata de um item utilizado diariamente, além disso, o tipo de abordagem proposto possibilitando uma maior discussão acerca do assunto. Tendo em vista que o projeto do PIBID relacionado à disciplina eletiva da escola parceira ainda está em andamento, não foi aplicado um questionário sobre a percepção dos alunos a cerca do tópico, a metodologia aplicada, como também a satisfação dos alunos, este questionário será elaborado e aplicado assim que todos os conteúdos propostos tenham sido apresentados na disciplina. Com isso, os licenciandos poderão analisar os resultados de forma a aperfeiçoar o conteúdo, propôr novas metodologias e sugerir tópicos, visando aprimorar o conhecimento científico dos alunos.

Durante o desenvolvimento da atividade os alunos ficaram intrigados, surgindo vários questionamentos sobre eletricidade, levando esse assunto a outros temas relacionados. Para LIBÂNEO (1994), *em cada um dos momentos do processo de ensino o professor está educando quando: estimula o desejo e o gosto pelo estudo, mostra a importância dos conhecimentos para a vida e para o trabalho, cria situações estimulantes de pensar, analisar, relacionar aspectos da realidade estudada nas matérias.* Já Segundo CHASSOT (2000), a alfabetização científica consiste na tarefa de fazer os educandos se apropriarem do conhecimento científico como linguagem para compreender melhor o mundo em que vivem para transformá-lo para melhor.

É necessário levar ao aluno as relações que existam entre a realidade que ele está inserido com o que está sendo exposto dentro da sala de aula, para que isso o estimule a ter um pensamento mais crítico em relação a tudo aquilo que ele observa diariamente. E esse objetivo foi alcançado quando levamos aos alunos o conhecimento científico de algo que eles tinham contato o tempo todo, mas que não sabiam como funcionava de fato. Isso causou curiosidade nos alunos, e gerou uma postura indagadora. É nesse momento que o conhecimento é concretizado de fato.

REFERÊNCIAS

CHASSOT, A.; **Alfabetização científica: questões e desafio para a educação.** Ijuí: Unijuí, 1ª Ed. 2000, 434 p., 2ª Ed 2001, 438 p.

CHAUI, M .; **Convite a filosofia** . São Paulo – SP, 13ª edição, 8ª impressão, 2008.
LIBÂNEO, J, C.; **Didática. São Paulo- SP, Cortez** – 1994 – (Coleção magistério, 2º grau. Série formação do professor)

NEVES, M, C, D.; SAVI, A, A.; **De experimentos, paradigmas e diversidade no ensino de física: construindo alternativas** . Maringá – PR: Massoni, 2005.

GIL-PÉREZ, D. and SOLBES J. (1993). **The Introduction of modern physics: overcoming a deformed vision of science**, *International Journal of Science Education*, 255-260.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA - Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. 2006

Disponível em : <https://woc.uc.pt/deec/getFile.do?tipo=2&id=9953>

ACESSADO EM 13/10/2014

BOCCHI, N.; FERRANCIN, L, C.; BIAGGIO, S, R. – Pilhas e Baterias: Funcionamento e impacto ambiental. 2000

Disponível em : <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf> - ACESSADO EM 13/10/2014