

ENSINO DE ELETRICIDADE ATRAVÉS DE CAMPANHA DE ECONOMIA DE ENERGIA

Naylor Ferreira de Oliveira¹

¹ Universidade Federal de São Carlos/PPGCE-CCET/Escola COC, naylorfisica@gmail.com

Resumo

Esse trabalho apresenta uma estratégia de ensino sobre o tema eletricidade desenvolvida com alunos do segundo ano do ensino médio do Colégio COC de Ribeirão Preto. A proposta é usar um método diferente de ensinar as relações de potência e energia elétrica, em que se evita a simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais ou extremamente abstratas, para se trabalhar sim com essas fórmulas, porém inseridas em um problema real que é o uso racional de energia elétrica. O desenvolvimento da estratégia inicia-se por meio de um projeto que começa na pesquisa da potência dos aparelhos elétricos e eletrônicos e no tempo de uso de cada aparelho; depois passa pelo cálculo da energia elétrica consumida e do imposto cobrado pelas companhias de energia, por uma campanha de economia de energia, por montagem de cartazes para conscientização do uso racional de energia, por uma discussão do tema em comunidade no Orkut, e, por fim, por um debate em sala de aula. Com isso, pretende-se relacionar o máximo dos interesses dos alunos com a atividade proposta, fazendo com que a aceitação por parte dos alunos seja maior e de que eles se envolvam mais com os objetos de estudo, favorecendo um maior aprendizado significativo. Além disso, a prática favorece competências para maior compreensão dos símbolos adotados nas contas das companhias elétricas, facilitando sua verificação para cumprimento de direitos e deveres, e para um uso mais consciente da energia elétrica, beneficiando a formação de cidadania dos estudantes envolvidos.

Palavras-chave: Ensino por projetos, Eletricidade, Economia de energia.

Introdução

Em cinco anos lecionando eletricidade no ensino médio, o autor tem percebido que os alunos não conseguem aplicar em suas casas os conceitos trabalhados em sala de aula. Falta-lhes a percepção de que o tema está intimamente relacionado ao seu cotidiano, provavelmente porque, em sala de aula, enfatizam-se a matematização e memorização de fórmulas. Pietrocola (1999), no entanto, sugere que a intensificação nas estratégias de construção do conhecimento é importante para os alunos, na medida em que eles possam perceber que o conhecimento científico aprendido na escola serve como forma de interpretação do mundo que os cerca. Considera que a realidade deva ser objeto da educação científica, enfatizando o conhecimento construído pela ciência como esboço dessa realidade e fazendo, disso, um dos principais objetivos do processo de ensino-aprendizagem.

Um dos problemas da realidade em sala de aula estar tão distante do cotidiano do aluno é citado por Nehring (2002).

Muitas vezes é difícil fazer com que os alunos tomem, como seu, um problema formulado na escola. Os professores acreditam que se trata de

verdadeiro problema científico, embora simplificado e adaptado pelos livros didáticos ao público estudantil. Desse modo, não conseguem entender os motivos que levam os alunos a se desinteressarem dos conteúdos científicos.

Um exemplo claro, percebido pelo autor, da falha na compreensão entre os conceitos científicos (e de sua matematização) e os conceitos do “cotidiano”, encontra-se na relação entre potência elétrica (que é o conceito científico) e energia elétrica (que é o conceito do “cotidiano”). Os alunos, geralmente, compreendem a equação que relaciona as duas grandezas, sabem fazer os cálculos nos exercícios, mas quando se pergunta qual o aparelho que mais consome energia em sua casa (ou se é verdade quando se diz que um aparelho em estado de espera gasta mais energia do que quando ligado), não conseguem relacionar “a potência elétrica da sala de aula” com a energia elétrica cobrada nas contas de luz de seus pais. Mais ainda, não relacionam a potência de consumo descrita nos aparelhos – ou mesmo sequer sabem que existe essa informação – com as idéias trabalhadas na escola. Falta-lhes, portanto, uma aprendizagem significativa.

Para Ausubel, a aprendizagem é significativa quando uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento da pessoa. Para que ocorra essa interação e aconteça uma aprendizagem significativa, a nova informação deve relacionar-se de maneira substantiva, e não arbitrária, com os conhecimentos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva, dando, inclusive, novos significados a eles. (Moreira, 1999, p. 11),

Mützenber (2005) evidencia que o interesse do aluno é condição necessária para a aprendizagem e muitas propostas didáticas usam os objetos de interesse do aluno para promover aprendizagens. Deve-se salientar-se, contudo, que os professores de ensino médio não trabalham com grupos com interesses uniformes, e disputam a atenção do aluno com celulares, internet, televisão, esportes; sem se mencionar outros atrativos que são prejudiciais aos adolescentes. Uma das alternativas para esse impasse de interesse segundo Cruz e Zylbersztajn (2001), é uma abordagem denominada Aprendizagem Centrada em Eventos (ACE), a idéia fundamental dessa abordagem é a de que tanto os aspectos científicos como as implicações sociais de um produto tecnológico podem ser melhor explorados, se a aprendizagem dos mesmos for centrada em eventos que potencialmente pode prender a atenção dos alunos. Isto porque o evento pode funcionar como um pólo de integração para o tratamento da tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Desta forma, este trabalho descreve uma estratégia de ensino, em que se desenvolvem as relações entre os conceitos de energia e potência elétricas, em atividades que começam na pesquisa de qual é a potência de consumo dos aparelhos elétricos e eletrônicos das casas em geral, e no tempo de uso de cada aparelho; depois passa pelo cálculo da energia elétrica consumida e dos impostos, por uma campanha de economia de energia, pela montagem de cartazes para conscientização do uso racional de energia, por uma discussão do tema em comunidade no Orkut e, ao final, por um debate, em sala de aula, de todo o material pesquisado e analisado. Com isso, tenta-se apreender o máximo do interesse dos alunos com a temática proposta, possibilitando uma aceitação maior ao estudo dos conceitos científicos, e uma melhor compreensão da relação entre os símbolos cotidianos e os modelos teóricos.

Objetivos

Modificar a forma de ensinar conceitos científicos, particularmente de potência e energia elétricas, na sala de aula, deixando de concentrar o ensino de Física na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos em situações artificiais ou extremamente abstratas para trabalhar esses conteúdos buscando relacionar com contextos e problemas reais envolvendo, por exemplo, a questão do uso racional de energia elétrica.

Desenvolvimento do trabalho

Para desenvolver a estratégia de ensino proposta para o tema potência e energia elétricas são necessárias, aproximadamente, quatro aulas de 50min, as quais estão descritas abaixo. Nos exemplos expostos, os alunos pertencem a uma turma da 2^a série do ensino médio.

Aula 1

Na preparação da primeira aula, faz-se uma lista de aparelhos elétricos e eletrônicos encontrados em casa, e estimativas do tempo de uso e consumo (em potência e em reais) de cada aparelho para apresentá-la aos alunos, como a apresentada na Tabela 1. À lista deve-se acrescentar as informações contidas em uma conta de luz tradicional, tais como consumo efetivo, taxas, impostos, etc. (também incluídas na tabela 1). Também é importante tomar-se algumas medidas para se economizar energia no mês anterior à prática, de forma a se levar duas contas de energia, com gastos distintos, e que sirvam de exemplo dos resultados de um consumo consciente de energia elétrica. Durante a primeira aula do tema, a tabela deve ser utilizada para a introdução aos conceitos de potência e energia elétricas. Como tarefa, pede-se aos alunos que montem suas próprias tabelas baseados nos equipamentos/aparelhos de suas casas. Aproveita-se, nesse momento, para propor uma campanha de economia de energia, desafiando os alunos a economizarem, no mínimo, 20% de energia, para o próximo mês.

2^a Aula

Na segunda aula, realiza-se a verificação (e correção) das tabelas feitas pelos alunos, com subsequente discussão dos mecanismos a serem utilizados para se economizar energia. Nesse momento, monta-se grupos de quatro a cinco alunos para a preparação dos cartazes de divulgação da campanha. Deve-se orientar os grupos em como montar os cartazes, enfatizando-se a necessidade de que neles se estimule a conscientização do uso racional de energia elétrica. Pede-se aí, que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos com a montagem das tabelas de consumo de energia em suas casas. Dá-se a liberdade de que o cartaz/poster seja feito em uma cartolina comum ou em um único *slide*, no caso de se utilizar um software de apresentações multimídia. Pode-se aproveitar, também, para se orientar os alunos de como realizar uma apresentação nos moldes dos congressos científicos, para que se familiarizem com essa metodologia de exposição de resultados ao público.

Tabela 1: Exemplo de uma lista com informações estimadas do consumo de aparelhos eletro-eletrônicos encontrados em uma casa, com o respectivos custos indicados em uma conta de luz tradicional.

Aparelho	Potência (W)	Tempo / dia (h)	Tempo / mês (h)	Energia (kWh)	Valor consumido (R\$)
Chuveiro	4400	1	30	132	45,56
TV (ligada)	55	10	300	16,5	5,61
TV (espera)	5	14	420	2,1	0,71
Computador	300	10	300	90	30,60
Geladeira	300	6	180	54	18,36
5 Lâmpadas incandescentes 90W	450	4	120	54	18,36
5 Lâmpadas fluorescentes 20W	100	4	120	12	4,08
<ul style="list-style-type: none"> • Valor do kWh → R\$ 0,34 • Cálculo do imposto: $0,25 \cdot (CT + I) = I$ 				Consumo Total	123,28
				ICMS	41,09
				Iluminação pública	5,00
				Total a pagar	169,37

3ª Aula

Antes da terceira aula, deve-se criar uma comunidade no Orkut, ou mesmo um fórum em um *site* especializado (por exemplo, da própria escola, se houver), criando-se nele uma enquete para a coleta de dados de quanta energia cada aluno economizou no mês de campanha. Ela pode ser desenvolvida no ambiente virtual Orkut (www.orkut.com), onde todas as ferramentas utilizadas para as atividades desenvolvidas, e comentadas a seguir, encontram-se disponíveis. Um exemplo de como montar a enquete encontra-se na figura 1. Nesse ambiente, pode incluir-se, também, um fórum para discussões. No exemplo da figura 2, o fórum foi feito com a seguinte solicitação: “De acordo com sua experiência, poste nesse Fórum duas vantagens que justifiquem o esforço para economizar energia e duas desvantagens que inviabilizam essa economia”. A figura 2 ilustra alguma das respostas observadas para esse tipo de fórum.

Durante a terceira aula, propriamente dita, cada grupo realiza a apresentação do conteúdo do cartaz/poster, no intervalo de 5min, como se ambientado em um congresso sobre energia e meio ambiente. No fim das apresentações, pede-se aos alunos, como tarefa que consultem o site com a enquete, para respondê-la e que dêem suas contribuições ao fórum. Essas atividades são fundamentais para a última e quarta aula, que se constituirá em um debate entre grupos a favor (“defesa”) e grupos contra (“acusação”) a economia de energia elétrica. Ou seja, a defesa deve

ser favorável ao uso racional de energia elétrica, mostrando a importância disso para a humanidade. A parte de acusação deve ser contrária a essas campanhas de racionamento de energia, mostrando as desvantagens pessoais e coletivas de economizar energia, além de questionar se realmente haverá falta de energia no futuro. Assim, ainda na terceira aula, formam-se duplas de defesa e de acusação que serão sorteadas para debaterem na aula seguinte. As duplas, com as estatísticas da enquete e com as colocações do fórum, devem montar suas estratégias de defesa e de acusação.

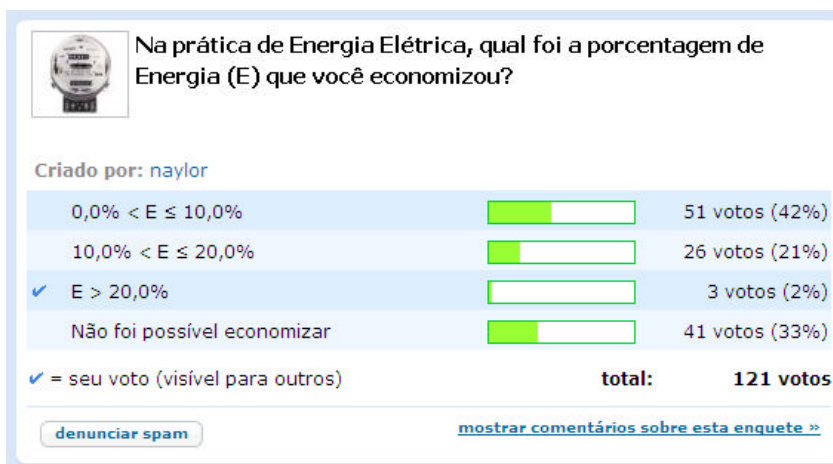


Figura 1: Enquete que coleta as informações quanto à campanha de economia de energia dos alunos de uma turma de 2ª. Série do ensino médio. No exemplo, vê-se que a turma teve um resultado positivo para a economia de energia elétrica em suas casas.

4ª Aula

Na quarta aula acontece o debate que além de motivador tem por finalidade desenvolver nos alunos seu senso crítico e deixando-os mais autônomos e participativos assim como sugere Krasilchik e Marandino (2004) o debate deve focar o papel da ciência e sua relação com a qualidade de vida e como deve a sociedade se organizar para não fazer uma análise ingênua e simplista da questão, dando aos consumidores o direito de estarem bem informados. Espera-se que haja discussão em que os alunos argumentem de acordo com o que foi definido na terceira aula, mesmo que não concordem com o papel do mesmo na comunidade. Definem-se as regras do debate, que podem ser: dois minutos para a argumentação (da defesa ou da acusação), um minuto para a réplica e um minuto para a tréplica. Pode-se incluir, também, trinta segundos para a pergunta da platéia, um minuto para a resposta, um minuto para a réplica e tréplica. O mediador do debate (que pode ser o professor da turma) sorteia uma dupla favorável à economia de energia elétrica e uma dupla contrária a essa economia, o restante será a platéia. Antes de se iniciar o debate, o mediador pede para que cada um da platéia escreva uma pergunta para ser feita aos debatedores. A escolha da pergunta é feita por sorteio. Assim, se realiza o debate e, ao final, uma votação é realizada para se verificar que dupla foi mais persuasiva quanto aos seus argumentos. Essa votação pode ser realizada na própria aula em forma de cédulas (pedaços de papel) ou na forma de enquete, remotamente, como no exemplo da figura 1.

Debate sobre economia de energia elétrica

Início > Comunidades > Escolas e Cursos > Lab Física Naylor > Fórum: > Mensagens

mostrando 1-10 de 112

primeira | < anterior | próxima > | última



naylor

2 set excluir

Debate sobre economia de energia elétrica

- Neste semestre fizemos uma prática para entender o consumo de energia elétrica dos aparelhos elétricos e eletrônicos e uma proposta de economizar 20% de energia.

- De acordo com sua experiência, poste nesse Fórum duas vantagens que justifique o esforço para economizar energia e duas desvantagens que inviabilizam essa economia.



Marina

21 set excluir

vantagens:

1-Você poderá ter uma economia mensal média em torno de 30% em sua despesa com Energia Elétrica;

2-évitavir que ocorra futuramente um apagão.

desvantagens:

1-perda do conforto;

2-atraso do desenvolvimento da humanidade, pois o país não evolui suas indústrias , tecnologias, comunicação, etc. enfraquecendo o seu mercado consumidor. Essa é uma das explicações, que os EUA não se 'preocupa' com o meio ambiente, e conseqüentemente com a economia de energia elétrica.



Raissa

21 set excluir

Vantagens: Reduzimos o preço da conta, ajudamos a preservar os recursos do planeta, diminuimos um pouco as emissões de Gás Carbônico.

Desvantagens: a maioria dos aparelhos, hoje em dia, usam energia elétrica, logo, como a economia de energia, vc tem uma perda de conforto, pois reduzirá o uso deles!



Paulã

22 set excluir

Com a tecnologia que temos hoje fica cada vez mais fácil contribuir para economizar energia, porém muitas pessoas não estão interessadas pois tem todo um conforto. Mais se cada pessoa contribuir um pouquinho ja é bastante =D

Vantagens: Economizando sobra um dinheirinho ,Contribuir para o meio ambiente. Exemplo do chuveiro gastando menos água...

Densvantagens:Deixa de ter regalias.confortos por mais tempo como ar condicionado,computador. Não economizando pode no futuro ser um prejuizo [apagão]...

Figura 2: Fórum de discussões sobre vantagens e desvantagens em economizar-se energia elétrica, realizado pelos alunos de uma turma de 3ª. Série do ensino médio.

Considerações Finais

A estratégia aqui proposta foi experimentada recentemente, apenas uma única vez, contudo foi possível perceber um grande empenho e entusiasmo por parte dos alunos para economizar energia. Também pelo processo de discussão continuada e colaborativa sobre os conceitos do tema escolhido, os alunos tiveram a oportunidade de fixar bem a relação entre potência e energia elétrica, assim como a conversão de unidades, e as simbologias das contas de luz e suas relações com os modelos teóricos. Também puderam entender melhor sobre como se dá o consumo dos aparelhos e equipamentos eletro-eletrônicos de suas casas. Mais ainda, tiveram a oportunidade de desenvolver sua criatividade e o senso crítico com as apresentações de seus pôsteres e slides, e, no debate, puderam discutir suas idéias, praticando o ato de argumentar. Como resultado interessante, essa prática de persuasão resultou em votações em que tanto a defesa do uso racional de energia foi vencedora, como perdedora.

Agradecimentos

A Professora. Dra. Ducinei Garcia, do Depto. de Física da UFSCar, pelas discussões sobre o texto. À diretoria e coordenação pedagógica do COC-Ribeirão Preto pela permissão em realizar atividades de ensino alternativas e interessantes. Aos alunos da 2ª série do ensino médio do COC pelo livre consentimento na publicação dos resultados dessas atividades.

Referências

CRUZ, Sônia Maria S. C. de Souza; ZYLBERSZTAJN, Arden. O enfoque ciência tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, Maurício. Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2. ed. Florianópolis: Ed. da Ufsc, 2005. Cap. 8, p. 171-196.

KRASILCHIK, M e MARANDINO, M. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora UNB, 1999^a

MÜTZENBERG, L. A. (2005). *Trabalhos trimestrais: Uma proposta de pequenos projetos de pesquisa no ensino de física*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (Dissertação, mestrado).

NEHRING, C. M... [et al.]. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, Volume 02, Número 1, Março. 2002.

PIETROCOLA, M. O. (1999). Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. *Investigações Científicas*, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, v.4, n.3, dezembro de 1999.