



PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO *STRITU SENSU*
EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIA E A MATEMÁTICA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

FERNANDO TEMPORINI
MICHEL CORCI BATISTA
PAULO INADA

DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

MARINGÁ
2012

FERNANDO TEMPORINI, MICHEL CORCI BATISTA E PAULO INADA

DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

Sequência didática apresentada à professora doutora Maria Júlia Corazza, ao professor doutor Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior e ao professor doutor Álvaro Lorencini como requisito parcial para a obtenção da aprovação na disciplina de Didática das Ciências do curso de pós graduação da Universidade Estadual de Maringá

MARINGÁ
2012

Esta atividade tem como referencial teórico o Ensino por Investigação, cujo texto de referência segue em anexo.

A sequência apresentada a seguir foi planejada para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, pois esses estão tendo contato com a física pela primeira vez, assim está tem por objetivo despertar no aluno o gosto pela Ciência e mais a curiosidade, a busca pela investigação. Entendemos que se esse aluno for bem estimulado ainda no Ensino fundamental poderá ter êxito nas disciplinas subsequentes e terá desenvolvido a competência necessária para resolver os problemas que lhe aparecer no seu dia a dia.

FICHA TÉCNICA: Consumo de Energia Elétrica

Tipo de sequência didática: Curta, com metodologia de pesquisa e produto final voltados para o uso cotidiano

Anos sugeridos	9º	Duração (aulas previstas)	12
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none">• Corrente elétrica, tensão elétrica, potência elétrica e energia elétrica;• Os mecanismos que transformam a energia produzida pela força da água em energia hidrelétrica;• Leitura e análise de texto (análise da fatura);• O consumo de energia elétrica em casa;• As fontes alternativas de produção de energia no Brasil;• Uso racional de energia.		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Entender conceitos básicos de física relacionados ao tema energia elétrica;• Entender como é produzida e transmitida energia elétrica por meio de hidrelétricas;• Analisar o próprio consumo de energia e identificar na conta de luz;• Encontrar um modelo matemático para o consumo de energia elétrica;• Adotar procedimentos contra o desperdício de energia e mobilizar a comunidade em uma campanha informativa.		
Produtos finais (Avaliação)	Produção de um planfeto de consumo consciente de energia para distribuir no bairro.		

DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A *problematização inicial* caracteriza-se por apresentar situações reais que os alunos conhecem e vivenciam. É nesse momento que os estudantes são desafiados a expor os seus entendimentos sobre determinadas situações significativas que são manifestações de contradições locais.

Inicialmente vamos realizar uma atividade experimental, com uma turma da oitava série do ensino fundamental, nas aulas de Ciências, que constituiu-se em fazer emendas em fios rígidos e fios flexíveis, utilizando corretamente as ferramentas (alicate de corte e universal) e a fita isolante no momento de dar o acabamento na emenda. Esta atividade experimental tem por objetivo despertar o interesse do aluno pelo tema eletricidade, tornando-o participativo durante as aulas.

As figuras 1 e 2, mostram modelos de emendas alunos que os alunos terão de fazer durante a atividade experimental.

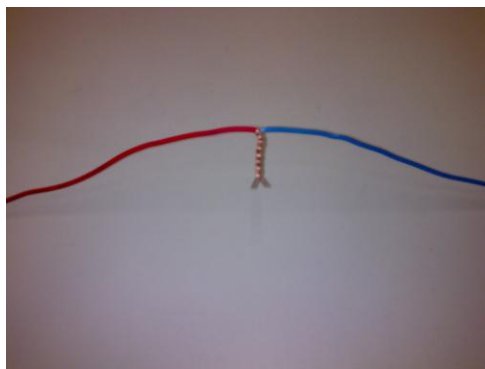


Figura 1

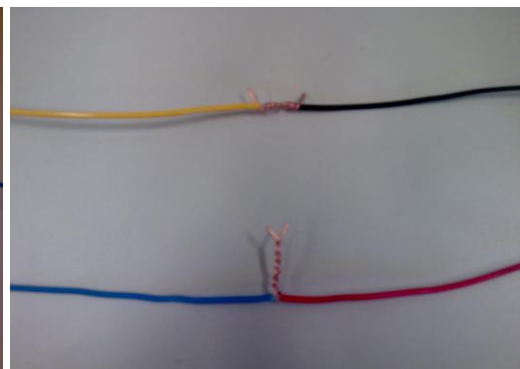


Figura 2

Em seguida os alunos devem utilizar o fio que contém a emenda para ligar uma lâmpada incandescente, apresentadas nas figuras 3 e 4.

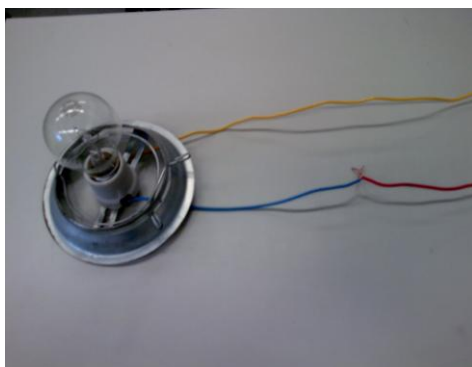


Figura 3

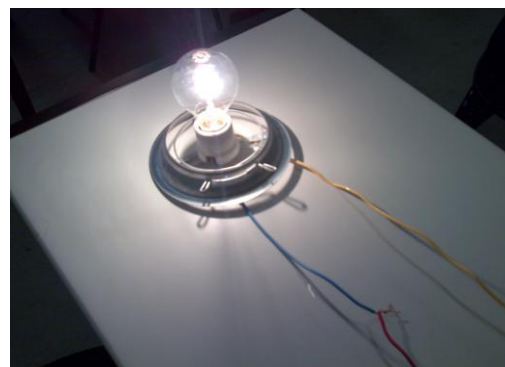


Figura 4

Após a lâmpada acesa os alunos devem de utilizar dois termômetros e verificar a temperatura no local da emenda (na emenda a temperatura é mais alta que no restante do fio).

Essas atividades conduzirão os estudantes a diversos questionamentos e indagações relacionados ao tema eletricidade. Nesse momento o professor encaminha uma discussão para levantar as concepções prévias dos alunos sobre o tema. Algumas situações práticas pode ser levantadas pelo professor:

- Será que é por isso motivo que a emenda do chuveiro derrete e o fio ficava escuro, ou, se pelo fato da temperatura ser maior gasta-se mais (este gasto nesse momento está relacionado a dinheiro).

Então dentro do laboratório o professor deve lançar para a turma o seguinte questionamento:

“Qual a importância ou influencia de uma emenda em uma residência?”

Nesse momento espera-se que os alunos formulem algumas respostas, e junto com elas o professor consiga detectar as concepções prévias dos alunos. Então surge a primeira atividade de busca, o professor propõe que os alunos entrevistem um profissional da área de eletricidade em busca da resposta à pergunta feita.

Essa atividade tem a intenção de apenas promover a participação dos alunos e despertar a curiosidade dos mesmos pelo tema.

Na aula seguinte todos os alunos devem ter trazido a resposta, então o professor forma grupos de quatro alunos e pede que eles discutam entre si e cheguem a uma resposta única. Em seguida cada grupo expõe a sua resposta e juntos formulamos a melhor.

Esta etapa objetivou a criação de um ambiente de aprendizagem no qual todos os estudantes estejam motivados a participar, ambiente esse que pode contribuir para um ensino contextualizado e interdisciplinar, em que problemas oriundos da realidade são transformados em problemas matemáticos. As soluções são estabelecidas com o auxílio de conteúdos específicos da série e nível de ensino ou mesmo com a busca de conhecimentos mais aprofundados, que levam o aluno a construir novos patamares para a aprendizagem.

Em seguida, o professor propõe que os grupos formados anteriormente se encaminhem ao laboratório de informática e façam uma pesquisa sobre as mudanças no mundo após o surgimento da eletricidade:

- Pesquisa sobre as profissões que já não existem mais por conta do aparecimento da energia elétrica.
- Pesquisa sobre alguns materiais modernos, que em alguns casos substituiriam a energia elétrica (ex.: fibra óptica).

Essa atividade teve a intenção de apresentar aos alunos a importância da eletricidade, bem como de explicitar as mudanças que ocorreram na humanidade com o surgimento da eletricidade.

Na aula seguinte o professor inicia uma aula expositiva dialogada, e a pergunta inicial deve ser: como uma lâmpada ascende?

O professor ouve os alunos e em seguida apresenta um vídeo da coleção mundo de beakman, sobre o tema eletricidade – corrente elétrica (<http://www.youtube.com/watch?v=INc8EwK7GRg>), com o intuito de começar a estabelecer algumas relações entre o que eles já conhecem e o conceito científico. Após a discussão do vídeo outros conteúdos teóricos são discutidos como, por exemplo: tensão elétrica, resistência elétrica e potência elétrica, todos com exemplos de situações práticas e analogias coerentes.

Essa atividade tem como objetivo apresentar alguns conceitos teóricos para que os alunos consigam desenvolver bem a próxima atividade.

O docente propõe agora uma atividade utilizando uma fatura de energia elétrica, para isso cada estudante deve levar para a sala de aula a fatura de energia elétrica referente à sua residência.



Figura 5

Este trabalho com a fatura se constitui de dois momentos:

O Primeiro Momento: A leitura da fatura de energia elétrica, cujo objetivo é identificar as concepções dos alunos sobre os impostos pagos, bem como estabelecer após a leitura discussões no sentido de contribuir na construção da cidadania dos alunos.

O Segundo Momento: Um estudo mais detalhado sobre o consumo de energia elétrica, levando-se em consideração:

- Valor pago de consumo de energia elétrica;
- Valor pago de impostos;
- Tarifa mínima cobrada pela prestadora de serviços;
- Horário de verão.

Na fatura de energia elétrica (do Estado do Paraná) existe um campo, intitulado ***histórico de consumo e pagamento***, neste vem a descrição dos 12 últimos meses de consumo.

Esse demonstrativo poderá permitir aos alunos a construção de uma tabela e posteriormente de um gráfico de barras, cujas variáveis devem ser: valor pago x consumo. Após a interpretação dos dados obtidos na tabela e transcritos no gráfico, os alunos deverão chegar à conclusão de que quanto maior o consumo de energia, maior o valor pago pela fatura. Em seguida os alunos deverão trabalhar com o demonstrativo de tarifas, que com o mesmo é possível verificar de acordo com o consumo o quanto se paga de energia. No entanto quando o consumo do mês é multiplicado pela tarifa, de acordo com o sugerido pela própria fatura

$$\text{Valor pago} = \text{consumo} \times \text{tarifa},$$

o valor encontrado não convergirá com o valor a pagar da fatura, então os alunos em grupos deverão levantar hipóteses a cerca dessa diferença.

O professor então pede para que cada grupo anote suas hipóteses, pois elas serão todas discutidas no futuro, após a próxima atividade.

Com essa atividade concluída com os alunos, o professor propõe que os mesmos se dirijam ao laboratório de informática e explorem no site da copel o **simulador de consumo de energia elétrica**, figuras 6 e 7. Neste o aluno deve escolher um cômodo de sua residência, em seguida selecionar os aparelhos que tem em sua casa, definindo depois as características de potência e tempo de uso de cada aparelho, e por fim devem simular o consumo e o valor pago por mês pelos aparelhos.

Primeiro o aluno deixa fixo a potência dos equipamentos que escolheu e varia no simulador o tempo de uso de cada um, verificando o consumo de energia elétrica e o valor para por mês.

Aqui o aluno irá perceber que quanto mais tempo de uso maior é o consumo e maior será o valor pago.

Em seguida o aluno deve fixar o tempo de uso de cada equipamento e variar a potência, verificando o consumo de energia elétrica e o valor para por mês.

Aqui o aluno irá perceber que quanto maior a potência dos equipamentos, maior é o consumo e maior será o valor pago.



Figura 6 – Simulador de consumo de energia elétrica



Figura 7 – Simulador de consumo de energia elétrica

Esta tarefa tinha por objetivo conscientizar o aluno sobre o consumo dos aparelhos elétricos em cada cômodo específico de sua residência.

Ao final de várias simulações, os alunos devem perceber, que o consumo depende exclusivamente de dois fatores: a potência do aparelho e do tempo que o aparelho permanece em uso.

Em seguida o professor dispõe a turma nos grupos e direciona para uma discussão, entre os alunos e o professor, que poderá possibilitar aos mesmos uma interpretação dos valores dos impostos descritos na fatura de energia elétrica. O professor pode aqui solicitar que cada grupo encontre um novo modelo matemático, o que permitirá ainda que os estudantes confirmem suas hipóteses sobre a diferença de valor encontrado com a utilização do modelo sugerido anteriormente.

Espera-se que aqui os alunos construam um modelo matemático que expresse a conta de energia elétrica em função do consumo

$$\text{Valor pago} = \text{valor fixo} + \text{tarifa} \cdot \text{consumo}$$

O valor fixo (em reais) corresponde ao impostos cobrados pela prestadora de serviços (copel), a tarifa está descrita na fatura e vale R\$ 0,3872 por KW.h, e o consumo também vem descrito na fatura e está relacionado a potência dos aparelhos e o tempo que os mesmos permanecem em funcionamento.

$$\text{R\$} = \text{R\$} + \frac{\text{R\$}}{\text{KW.h}} \cdot \text{KW.h}$$

Então o modelo deverá ser representado por:

$$\text{Valor pago} = \text{valor fixo} + 0,3872 \times \text{consumo}$$

Esta atividade em grupo deverá permitir que os estudantes deixem de olhar para o modelo descrito acima, apenas como uma fórmula composta por vários símbolos, espera-se que eles entendam o significado de cada símbolo utilizado, ou seja, este modelo deverá passar a fazer sentido para eles. Essa sequência didática tem ainda a intenção de proporcionar uma conscientização política acerca das tarifas cobradas na geração e na transmissão de energia elétrica, e principalmente da tarifa de iluminação pública cobrada pela prefeitura do município.

Na aula seguinte, proponha aos grupos a construção de um questionário que avalie o consumo de energia elétrica em casa. O levantamento dos hábitos da família e dos eletrodomésticos que possuem pode auxiliar na construção do questionário.

Em seguida socialize as questões e proponha que os alunos discutam quais recomendações fariam para economia de energia em casa.

Como produto final (que servirá de avaliação), peça aos alunos que produzam uma história em quadrinho que seja uma síntese textual do que foi discutido em sala durante essa sequência didática. Em seguida, em grupos, elaborem um panfleto com as informações que julgarem necessário para uma campanha no bairro pela economia de energia, ilustrando-os com seus próprios desenhos e com seções do tipo Você sabia que..., que expliquem as alternativas energéticas limpas possíveis para o país.

A ideia é estimular o combate ao desperdício e compartilhar informações sobre matrizes energéticas sustentáveis.