



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Alfenas-Unifal-MG
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700. Alfenas/MG. CEP 37130-000
Fone: (35) 3299 - 1392.



HUGO LEONARDO METZ

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOBOARD COM ELEMENTOS RESISTIVOS
ORGÂNICOS PARA O ESTUDO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS SIMPLES**

Projeto de Pesquisa a ser executado durante o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física MNPFE, na Universidade Federal de Alfenas.

Linha de Pesquisa: Processos de Ensino e Aprendizagem e Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Física

Área de Concentração: Formação de Professores de Física em Nível de Mestrado

Orientador: Prof. Dr. Ihosvany Camps Rodríguez

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
OBJETIVOS GERAIS	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
PRODUTO	6
METODOLOGIA	7
BIBLIOGRAFIA	9

INTRODUÇÃO

A Física é o ramo da ciência que permite modelar e explicar os fenômenos naturais. A Física permite também desenvolver metodologias capazes de aproveitar os recursos naturais disponíveis, desenvolver novas fontes de energia, novos materiais e produtos, além de permitir o desenvolvimento de novas tecnologias. Este conhecimento, incorporado à cultura e integrado como instrumento tecnológico, tornou-se indispensável à formação da cidadania atual. Por este motivo é importante que o ensino de Física no Ensino Médio contribua para a formação científica do indivíduo.(BRASIL)

O ensino de Física tem sentido quando o indivíduo se torna capaz de interpretar os fatos, fenômenos e processos naturais, percebendo a interação humana com a natureza e sua transformação. Desta forma a observação e a investigação têm papel importante no tocante ao desenvolver no indivíduo competências e habilidades que o permitam identificar questões e problemas a serem resolvidos.(BRASIL)

Ausubel diz que aprendizagem significa organização e integração/incorporação de informações ou conhecimentos na estrutura cognitiva do aprendiz, e que essa integração só ocorre de modo significativo se o objeto de estudo for relevante para o aluno, ou seja, indivíduo só aprende aquilo que se apresenta com sentido para ele. A aprendizagem significativa acontece, portanto, quando um novo conhecimento se relaciona à estrutura pré-existente do indivíduo. (AUSUBEL)

Pretende-se, portanto, que com a proposta deste trabalho os ideais de aprendizado propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais no tocante aos circuitos elétricos possa ser atingida de maneira significativa, utilizando-se para isso um arranjo experimental onde o aluno poderá, a partir de conhecimentos prévios, observar e investigar fenômenos físicos e com isso fazer a integração e a incorporação destes conceitos, estando portanto apto a relacionar fatos e fenômenos naturais referentes aos circuitos elétricos.(AUSUBEL)

OBJETIVOS GERAIS

O Ensino Médio tem como objetivos envolver, em cada área do conhecimento, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, além de desenvolver conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e uma visão de mundo mais ampla e abrangente (BRASIL).

A Física é um ramo da ciência que tem como objeto de estudo a natureza e os fenômenos a ela relacionados, permitindo assim elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os fenômenos associados ao mundo microscópico, investigar as partículas que compõem a matéria, a interação entre essas partículas, além de permitir o entendimento das fontes de energia, permitir o desenvolvimento de novos materiais e produtos,

O mundo moderno é repleto de aparelhos e utensílios que utilizam a energia elétrica para seu funcionamento. O aluno do Ensino Médio está em contato constante com vários destes aparelhos, como o chuveiro elétrico, ferro de passar roupa, lâmpadas, aparelhos de celular, computadores, entre muitos outros.

Um dos ramos abordados pela Física no Ensino Médio é o Eletromagnetismo, que tem como objetos de estudo, dentre outros, as cargas fundamentais, a corrente elétrica e seus condutores, bem como as formas de energia associadas, como o potencial elétrico e a dissipação de energia em condutores devido à resistência oferecida por estes à passagem da corrente elétrica.

Quando a teoria física do eletromagnetismo é utilizada para que o aluno compreenda o princípio de funcionamento de um chuveiro elétrico ou outro aparelho elétrico qualquer, o aluno passa então a ter uma aprendizagem significativa (AUSUBEL). Os conceitos teóricos passam a ser associados com elementos palpáveis para o aluno, que se torna capaz de articular, relacionar e aplicar estes conceitos para a solução de problemas, pois sua cultura geral e visão de mundo são ampliadas.

O produto educacional proposto neste projeto tem por objetivo proporcionar ao aluno do Ensino Médio uma vivência direta com um circuito elétrico que utiliza materiais de baixo custo e que permita-lhes observar e também e investigar fenômenos associados à corrente elétrica, como a dissipação de energia por efeito Joule ou fazer medidas de algumas grandezas elétricas, como a diferença de potencial, utilizando dispositivos de medida adequados, como o multímetro digital.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A utilização da protoboard orgânica tem por objetivo proporcionar ao aluno a possibilidade de verificar experimentalmente os seguintes fenômenos físicos:

- dissipação de energia em forma de calor por efeito Joule;
- observar o efeito de uma associação em série de resistores na corrente elétrica;
- observar o efeito de uma associação em paralelo de resistores na corrente elétrica;
- observar a alteração na corrente elétrica ao se modificar alguma das associações acima citadas;
- observar o efeito de uma ligação de curto-circuito;

Com a protoboard orgânica também será possível investigar e medir alguns fenômenos físicos. Dentre eles podemos citar:

- medida da tensão elétrica entre os terminais de um resistor;
- medida da tensão elétrica entre os terminais de uma lâmpada;
- medida da tensão elétrica entre os terminais da associação em série;
- medida da tensão elétrica entre os terminais da associação em paralelo;
- medida da corrente elétrica em cada uma das situações citadas anteriormente;
- medidas de tensão elétrica em vários pontos do resistor, para verificação da dependência linear entre a diferença de potencial e a distância em que as pontas de prova são inseridas no resistor;
- fazer medidas de intensidade de brilho das lâmpadas de acordo com a associação de resistores em cada ramo.

A protoboard orgânica também permitirá as observações e investigações utilizando-se algumas variantes no arranjo, como a utilização de diferentes elementos resistivos, tais como salsicha, banana, batata, frutas cítricas, pepino, entre outros; a utilização de corrente contínua, utilização de uma fonte variável de tensão para obtenção da curva característica das salsichas, entre outras.

PRODUTO

O produto educacional proposto é uma *protoboard*, onde os resistores convencionais serão substituídos pelos produtos orgânicos, como as salsichas. A condutividade elétrica em cada produto orgânico dependerá de alguns fatores, como por exemplo a concentração salina.

A proposta é de que a *protoboard* orgânica seja uma alternativa de baixo custo para o estudo de circuitos elétricos, pois poderá ser construída a partir de sobras de materiais, exigindo pouca ou nenhuma compra de componentes.

O circuito proposto para esta *protoboard* orgânica contém três ramos: um dos ramos conterá apenas um elemento resistivo e uma lâmpada conectada em série com este elemento. O segundo ramo conterá dois elementos resistivos conectados em série e uma lâmpada também conectada em série com elementos. O terceiro ramo conterá três elementos resistivos conectados em paralelo e uma lâmpada conectada em série com os elementos. Os três ramos estarão ligados em paralelo entre si, e o circuito todo será alimentado por tensão alternada de 110 V. Vale lembrar que nesta proposta as três lâmpadas são iguais e que os elementos resistivos também são todos do mesmo tipo. A figura 1 representa o circuito proposto.

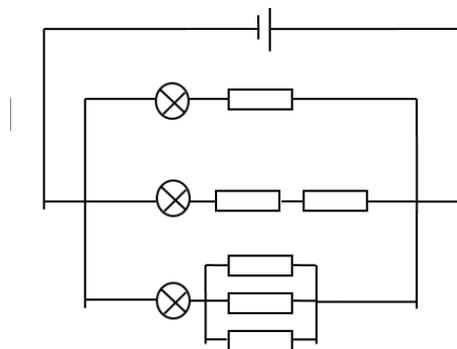


Figura 1. Circuito elétrico proposto

Quando o circuito for ligado à tomada todos os ramos serão energizados simultaneamente (segundo esta proposta). Assim as três lâmpadas serão ligadas ao mesmo tempo e será possível, desta forma, verificar a diferença no brilho de cada uma delas devido ao arranjo série/paralelo dos elementos resistivos. O ramo com um único elemento resistivo funcionará como padrão de brilho, com o qual as outras duas lâmpadas serão comparadas.

METODOLOGIA

Segundo a teoria da aprendizagem significativa (AUSUBEL), para que o aluno adquira um novo conhecimento é necessário que ele tenha domínio de alguns conhecimentos anteriores. A proposta é que a protoboard orgânica seja aplicada no final dos estudos teóricos sobre circuitos elétricos.

Em sala de aula serão apresentados os conceitos referentes ao estudo dos circuitos elétricos, como campo elétrico, potencial elétrico, força elétrica, movimento ordenado de cargas em condutores, dissipação de energia por efeito Joule, resistores, associação de resistores e as implicações das associações de resistores sobre a corrente elétrica. A discussão teórica destes conceitos deve durar um período completo (bimestre ou trimestre, de acordo com o colégio).

Após a conclusão da apresentação teórica o professor fará a proposta e os alunos se dividirão em grupos. Eles receberão o roteiro contendo os objetivos da atividade prática e as orientações de construção, e eles mesmos farão a construção da protoboard orgânica. A proposta inicial é de que se utilize, como elemento resistivo, salsichas.

Na data marcada os trabalhos serão levados para o colégio. Os grupos se encarregarão de conduzir o funcionamento dos experimentos. O professor então passará nos grupos, durante a apresentação, para auxiliar os alunos quanto à observação e interpretação dos fenômenos físicos previamente descritos. O professor também poderá lançar aos alunos questionamentos teóricos, e os alunos poderão testar hipóteses e observar resultados para responder estes questionamentos.

Outra possibilidade é de o professor interferir em algum aspecto do arranjo experimental, e com isso promover uma discussão em grupo para que o aluno confronte conhecimentos prévios de senso-comum com a teoria para poder explicar o fenômeno observado.

A protoboard orgânica também possibilitará que sejam feitas medidas elétricas. As medidas de tensão e corrente elétrica utilizando o multímetro poderão ser tomadas nos conectores dos fios de ligação, nos suportes dos elementos resistivos, nos próprios elementos resistivos (espetando-se a ponta de prova do multímetro no elemento resistivo) e nos terminais da lâmpada. Este procedimento tornará possível, por exemplo, a verificação da dependência linear da diferença de potencial com a distância entre as pontas de prova do multímetro por causa do campo elétrico estabelecido dentro do elemento resistivo.

Uma outra possibilidade é a utilização de LEDs. Pode-se espotá-los em diversas configurações no elemento resistivo. Com isso é possível verificar diferentes intensidades de brilho.

Após a atividade com a configuração proposta pelo professor, os alunos terão também total liberdade para fazer modificações e testar suas propostas individuais, e novamente poderão confrontar resultados experimentais com a teoria.

Ao final da apresentação será aplicado um questionário aos alunos para que eles avaliem de que maneira a manipulação da protoboard orgânica contribuiu para a retomada de conceitos abordados de forma teórica e sua correspondente fixação e de que maneira a protoboard ajudou na compreensão de teorias e conceitos referentes ao estudo dos circuitos elétricos.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. [Trad. Port.: AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003].

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Linguagens, códigos e suas tecnologias: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – PCNS+. Brasília: 2002.