



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

## **CHUVEIRO ELÉTRICO: UMA VISÃO COTIDIANA**

Marcelo Kesseles Gonçalves; Guilherme Drumond Martins Felício; Cláudio Maia Porto; Francisco Antonio Lopes Laudares

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*

*Marcelo\_kesseles@hotmail.com; guidrumond@msn.com; Claudio@ufrj.br;*

*laudares@ufrj.br*

### **Introdução**

Este artigo tem como base a proposta de elaboração de recursos didáticos e metodológicos, incluindo a elaboração de roteiros experimentais e construção de protótipos e kits científicos que auxiliem as aulas dos professores de física nos três anos do ensino médio, ilustrando de forma concreta os fenômenos físicos presentes no cotidiano do aluno. Tal proposta faz parte do subprojeto em andamento do PIBID/Física da UFRJ. Os temas abordados pelo subprojeto percorrem as diversas áreas da Física abrangidas pelo Ensino Médio, entre os quais a eletricidade e o magnetismo, geralmente tratados no terceiro ano desse ciclo escolar. A eletricidade, à primeira vista, parece ser um tema simples de ser abordado, mas infelizmente, sem o auxílio de equipamentos específicos como os multímetros, e experimentos adequados ao aprendizado do tema proposto, o processo de aprendizagem ficará restrito ao domínio do pensamento abstrato, diminuindo significativamente sua eficácia.

Abordagens puramente teóricas em sala de aula pode se torna um grande problema tanto para o professor quanto para o aluno. Hoje em dia os alunos pouco se interessam pelas aulas onde o professor apenas escreve no quadro. A falta de interesse gerada no aluno é muito preocupante para o amadurecimento e consolidação do aprendizado. Laviola (2011) nos mostra a importância de trazer a parte experimental para dentro de sala. Parte do conhecimento adquirido pelo aluno parte da sua própria reflexão sobre o tema abordado, por isso, é nesse momento que a parte experimental facilita, além de ilustra e elucidar, a transmissão do conhecimento.

Dorneles et al mostra em seu artigo que os alunos, de uma forma geral, possuem certas dificuldades de aprendizagem no que diz respeito a conceitos sobre eletricidade e circuitos simples, como, por exemplo, o de corrente elétrica e fenômenos a ela associados, de associação de resistores e potencial elétrico. Para contornar esse problema, podemos elaborar roteiros experimentais a partir de simulações computacionais explicando os conceitos envolvidos e demonstrando-os de forma virtual, empregando “*applets*” e programas específicos como o “*Modellus*”, ou utilizar experimentos didáticos construídos com componentes de fácil aquisição.

Para tornar o aprendizado destes temas concreto para o aluno e mostrar que os fenômenos elétricos estão presentes em nosso cotidiano, o Subprojeto Física elaborou e construiu um protótipo experimental de um chuveiro elétrico para exemplificar e ilustrar fenômenos elétricos relacionados a circuitos relativamente simples, como os observados nesse tipo de dispositivo, fazendo com que o



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

aluno possa observar e compreender como, por exemplo, são calculados os valores de energia consumida por um equipamento elétrico, apresentados nas contas de energia das concessionárias fornecedoras de energia elétrica, e convertidos em valores monetários.

O protótipo é de fácil construção e utiliza componentes que podem ser adquiridos em lojas de departamento e de ferragens. Com isso, temos em mente a possibilidade de que esse recurso possa ser utilizado de forma prática e direta pelo professor durante as aulas ministradas sobre eletricidade e circuitos elétricos no ensino médio.

## Metodologia

### Montagem do protótipo

O protótipo construído consiste de uma caixa de madeira de dimensões 50x40x50 centímetros, revestida de material impermeabilizante, de um chuveiro elétrico de potência 4500 W, da marca Lorenzetti, e de uma bomba d'água de máquina de lavar roupas. Ele é construído de forma que a bomba d'água, quando ligada a uma fonte de energia elétrica, faça com que a água armazenada na caixa circule através de um cano de 25 mm até o chuveiro, que também está ligado à energia elétrica, e, ao passar por ele, se aqueça, pela ação térmica das resistências presentes, para então ser despejada novamente na caixa, formando assim um sistema fechado. O aparato experimental utilizado também conta com um marcador digital de consumo de energia elétrica, ligado diretamente ao chuveiro (observação: nele não se conectará a bomba d'água), conforme o esquema da figura 1:

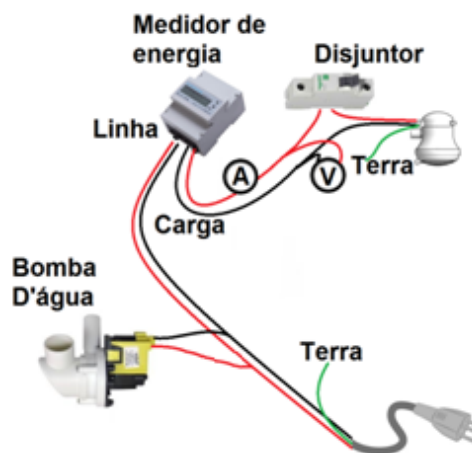


Figura 1: Esquema elétrico do protótipo com Amperímetro (A) e Voltímetro (V).

No circuito também estão presentes um disjuntor para ligar e desligar o circuito do chuveiro, que é independente ao sistema da bomba, um voltímetro e um amperímetro, ambos instalados no circuito do chuveiro, conforme a figura 1. Na figura 2 podemos configurar a configuração dos circuitos aplicados ao protótipo contendo os equipamentos previamente citados.



Figura 2: configuração do protótipo

Durante a realização do experimento, mudamos a posição da chave seletora de inverno para verão do chuveiro, algumas vezes, para que possamos observar as alterações na corrente elétrica no amperímetro e, conseqüentemente, na potência elétrica e no consumo de energia registrado no medidor.

Para se calcular o valor da potência do chuveiro devem-se obter os valores da corrente elétrica e da voltagem a que o chuveiro está submetido e utilizar a expressão

$$P = U \times I \quad (1)$$

Onde P é a potência elétrica “consumida” pelo chuveiro, U a ddp ao qual o chuveiro está submetido e I a corrente elétrica que o percorre, sendo que os valores da ddp e da corrente elétrica foram medidos a partir do amperímetro e do voltímetro acoplados ao circuito na forma mostrada. Este valor também pode ser calculado a partir da resistência elétrica, R, do chuveiro utilizando a equação

$$P = R \times I^2 \quad (2)$$

ou ainda,

$$P = \frac{U^2}{R} \quad (3)$$

Esta resistência pode ser conhecida calculando-a a partir dos valores fornecidos pelo fabricante ou medindo-se a partir da expressão

$$U = R \times I \quad (4)$$

Onde U e I são conhecidos através do voltímetro e do amperímetro respectivamente.

Utilizando as equações (1) e (3) além de considerar o chuveiro submetido a uma ddp de 127 V, tal como fornecida pela rede elétrica da cidade do Rio de Janeiro, é possível comparar os valores fornecidos pelo experimento aos valores informados pelo fabricante. Ao colocar a chave na posição correspondente à potência de 4500 W, torna-se possível descobrir a resistência do chuveiro no modo inverno, já que foi calculada na potência máxima. Efetuando este cálculo, obtivemos o valor de aproximadamente 3,6  $\Omega$ . Repetindo o processo no modo verão e comparando com os valores das



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

resistências informados para inverno e verão, que são de 4 e 2  $\Omega$ , observamos que existe uma diferença nos valores medidos e o que foi obtido através do fabricante.

### **Resultados esperados e discussão**

Espera-se que com o auxílio deste módulo experimental o professor de física possa ensinar com clareza e de forma simples os principais conceitos da eletricidade, apresentando ao aluno exemplos concretos de seu cotidiano, a começar pelo chuveiro e com a possibilidade de se utilizarem outros sistemas simples, como, por exemplo, um ventilador. Além disso, espera-se que, com este tipo de módulo experimental, o aluno seja incentivado e possa aprender a calcular o consumo elétrico de sua residência, mostrando como a ciência está presente em seu dia a dia.

Para que o aprendizado ocorra de maneira eficaz, o professor deverá, sempre que possível, incentivar a discussão do tema abordado, propondo problemas, além de dar exemplos em sala. Isso poderá levar a uma discussão de como, por exemplo, podemos diminuir o consumo energético das residências; se as lâmpadas de LED são melhores que as Fluorescentes; se houver uma troca das lâmpadas da residência por uma equivalente em LED, de quanto seria a economia, entre outras questões.

### **Conclusão**

Sendo assim, com o projeto do chuveiro elétrico, o grupo, através do projeto PIBID-Física/UFRRJ, pretende colaborar com os professores a fim de promover uma melhora na forma como a eletricidade e os circuitos elétricos são apresentados ao aluno. Através de um chuveiro elétrico será possível, para o aluno, obter uma melhor compreensão e entendimento dos conceitos que permeiam o tema. Com isso, o professor poderá refinar o senso crítico do aluno de forma a entender como os equipamentos que o cercam no cotidiano funcionam, além de aprender a avaliar desde situações simples como, por exemplo, durante a troca de uma lâmpada saber qual vale mais a pena e, até mesmo, situações mais complicadas como, por exemplo, pensar em formas de diminuir o consumo elétrico da sua casa. Ao longo do experimento, através debates, o professor pode conduzir os alunos a pensar no mundo que os cerca trazendo para a discussão coisas do dia-a-dia para que a compreensão seja mais clara, concreta e substancial, ou seja, para que o estudante aprenda o conceito apresentado e consiga identificá-lo fora de sala.

### **Referências Bibliográficas**

DORNELES, P. F. T. ; ARAUJO, I. S. ; VEIT, E. A. Atividades de simulação e modelagem computacional no auxílio à aprendizagem de conceitos básicos de eletricidade. Parte I: circuitos elétricos simples. Revista Brasileira de Ensino de Física (São Paulo), v. 28, p. 487-496, 2006.

LAVIOLA, M. S. ; MARINS, L. A. Montagem de circuitos elétricos em sala de aula: uma contribuição significativa no processo ensino-aprendizagem. Disponível em: < <https://goo.gl/lD5XdS>>. Acesso em 22/07/2016