



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

ANALOGIA DAS CARGAS ELÉTRICAS: UMA ABORDAGEM VISUAL

Bruno Randal de Oliveira (1); Manuella da Silva Ribeiro (2); Francisco Antônio Lopes Laudaes (3); Claudio Maia Porto (4)

(1) Depto de Física – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-

brunorandal@hotmail.com

(2) Depto de Física – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-

m_1306@hotmail.com

(3) Professor, Dep. de Física - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-

proflaudares@hotmail.com

(4) Prof. Dr./Orientador - Depto de Física - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- claudio@ufrj.br

Introdução

Neste trabalho, procuramos elaborar um experimento que contribuísse para esclarecer conceitos fundamentais ligados ao fenômeno da corrente elétrica. Para tanto, buscamos explicar uma possível analogia visual entre o movimento das cargas elétricas no condutor, característico da corrente elétrica, e o movimento de um fluido no interior de um tubo formando um percurso fechado. A ideia de elaborarmos um experimento baseado nessa analogia surgiu a partir de pesquisas sobre as concepções prévias de alunos do ensino médio sobre o conceito de corrente elétrica, pesquisa essa baseada em artigos sobre o tema.

O principal artigo utilizado como base para o desenvolvimento e construção do experimento foi “Corrente Elétrica e Circuito Elétrico: Algumas concepções do Senso Comum”(JESUÍNA at all, 2003). Esse artigo expõe uma pesquisa feita em sala de aula com alunos de todas as séries do ensino médio, onde, primeiramente, foram aplicados questionários sobre os conceitos relacionados a correntes e circuitos elétricos e, em seguida, foram listadas as concepções prévias dos alunos sobre o assunto com base nas respostas desses questionários, muitas delas revelando concepções errôneas sobre o tema.



Elaboramos um experimento que mostra ao aluno que as cargas não vêm de uma fonte externa e fazem o aparelho elétrico funcionar, mas que elas já estão presentes no fio, paradas, e ao ligarmos o aparelho passam a se movimentar. Por outro lado, quando desligamos o aparelho elas param de se movimentar, porém continuam presentes nos condutores que formam o circuito.

Aplicamos o experimento na escola C.E. Waldemar Raythe, em Seropédica, nas turmas do terceiro ano, que já tinham visto o conceito de corrente elétrica, com o objetivo de verificar se a visualização analógica do processo poderia contribuir para desfazer determinadas concepções prévias que não se coadunam com a visão científica atual.

Metodologia

O trabalho foi realizado seguindo dois processos: primeiramente a confecção do experimento e em seguida sua apresentação nas turmas de ensino médio, com aplicação de dois questionários: um antes da apresentação do experimento e outro após.

A confecção do experimento se deu nas seguintes etapas: (1) foram adquiridas duas caixas de MDF com dimensões 13cm x 13cm x 25cm e uma bandeja, do mesmo material, com dimensões de 48cm x 27cm, sobre a qual serão afixadas as caixas. Cortou-se a diagonal de uma dessas caixas, a fim de se fixar uma bomba d'água de máquina de lavar de potência 37W e tensão 127V. Esse procedimento se deveu ao fato de, pelas dimensões da caixa, ser muito difícil colocar a bomba no lugar planejado, de onde a necessidade de cortá-la em diagonal, facilitando a manutenção do experimento, quando necessário (2) fixou-se a bomba na caixa cuja diagonal foi retirada e foram feitas as marcações para a passagem de uma mangueira de uma polegada de diâmetro; (3) a bomba foi retirada da caixa para efetuar furos na estrutura; (4) foram furadas as laterais das caixas com serra copo de 1" e o fundo delas com uma broca de diâmetro suficiente para fazer passar dois fios de 1,0 mm², com a finalidade de alimentar a bomba e uma lâmpada; (5) a mangueira foi passada pelos furos; (6) foi adicionado dentro da



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

mangueira gel diluído em água com paetês, de maneira os paetês ficassem em suspensão (contrariamente a nossa ideia inicial, não utilizamos purpurina, porque ela, além de pequena, seu corante manchava o tubo, dificultando a visualização); (7) uma das extremidades foi fixada na bomba com uma braçadeira e foi aplicado silicone para evitar vazamentos; (8) Colocou-se o gel pela outra extremidade da mangueira e a fixou-se novamente a bomba na caixa; (9) a bomba foi ligada em série com um bocal de lâmpada, preso à outra caixa, de tal forma que, quando a bomba fosse acionada e, conseqüentemente, o fluido entrasse em movimento, o circuito se fechasse e a lâmpada acendesse, novamente reforçando a analogia visual entre o movimento do fluido e o movimento das cargas elétricas no condutor. Neste quesito, a ideia inicial era acender uma lâmpada de 60W, porém, como a lâmpada fica em série com a bomba, a mesma não teve força para impulsionar o fluido dentro da mangueira. Assim sendo, após diferentes tentativas, foi colocada uma lâmpada de 150W, ideal, pois a bomba é capaz tanto de impulsionar perfeitamente o fluido como de acendê-la; (10) a diagonal da caixa e as tampas foram fixadas com parafusos.

Já o processo de aplicação do experimento e dos questionários constituiu-se das seguintes etapas: (1) foram estudadas as concepções prévias dos alunos apresentadas na referência (JESUÍNA at all, 2003) e baseado nessas concepções foram elaborados dois questionários; (2) ao chegar em sala de aula foi verificado se os alunos já haviam tido o conteúdo referente a corrente elétrica e foi aplicado o primeiro questionário; (3) foi apresentado o experimento e logo em seguida foi aplicado o segundo questionário; (4) foram analisados as respostas dos alunos para verificar se o experimento ajudou os alunos a entender o comportamentos das cargas elétricas em um circuito.

Resultados e Discussão

Como já mencionado foram elaborados dois questionários, baseados nas concepções prévias dos alunos contidas na referência (1): o primeiro continha duas perguntas para confirmar tais concepções, a saber, “1-Onde estavam as cargas que



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

passaram a se movimentar quando ligamos o aparelho?"; "2- O que acontece com as cargas elétricas quando desligamos aparelho?"; no segundo questionário havia dois desenhos de circuitos, um com a chave fechada e outro com a chave aberta, para verificar a eficácia do experimento.

O experimento foi apresentado em quatro turmas de terceiro ano (3001, 3002, 3003 e 3004) do C.E. Waldemar Raythe, em Seropédica. Na primeira turma pode-se perceber pelo gráfico 1 e gráfico 2 que as concepções prévias dos alunos se confirmam, pois em nenhum dos alunos da turma 3001 respondeu que as cargas já estão presentes no condutor e que elas param após o aparelho ser desligado. O mesmo fato pode-se perceber pelos questionários aplicados na turma 3003.

Nos casos das turmas 3002 e 3004 percebe-se que há um aumento nas respostas consideradas corretas, mas ainda sim as concepções na totalidade permanecem equivocadas.

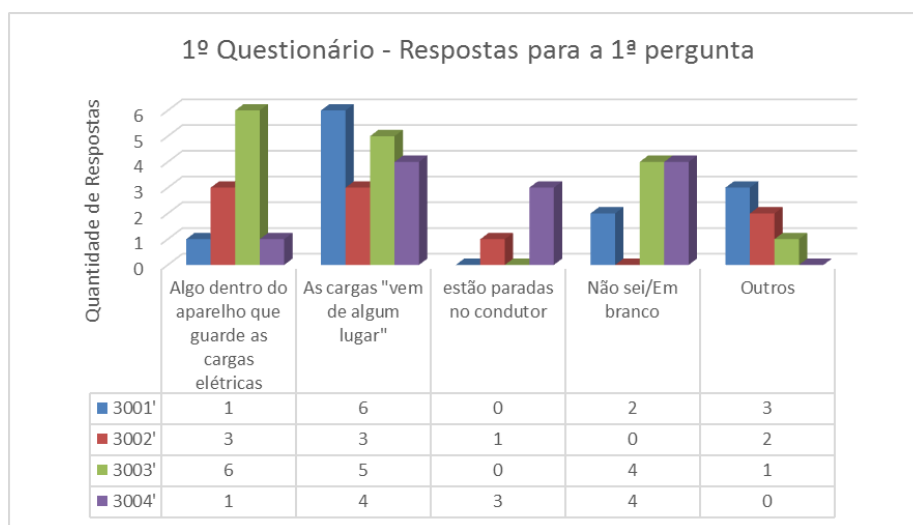


Gráfico 1: Respostas dos alunos do 1º questionário – 1ª pergunta

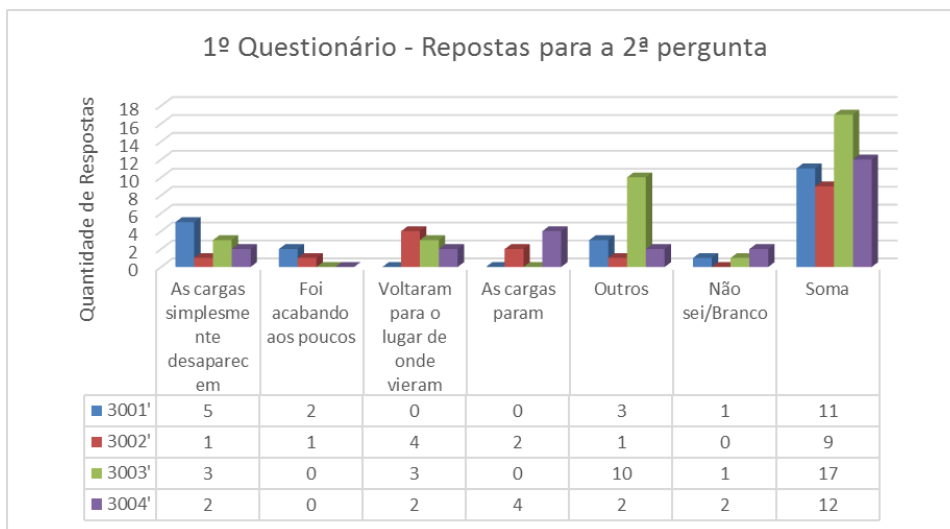


Gráfico2: Respostas dos alunos do 1ºquestionário – 2º pergunta

Ao se analisarem os questionários pós-experimento, pode-se perceber que houve um aumento nas respostas consideradas corretas; mesmo na turma 3001 onde a quantidade de acertos é inferior, houve uma grande melhora nas respostas, como mostrado nos gráficos 3 e gráficos 4.

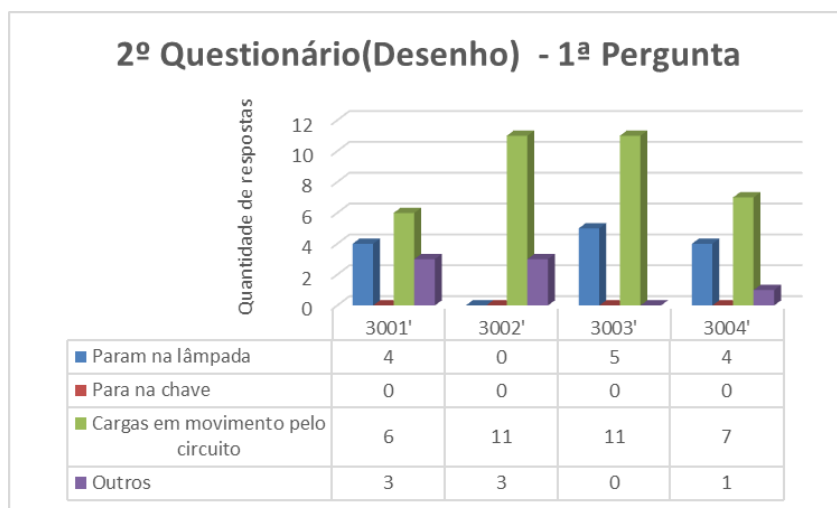


Gráfico3: Respostas dos alunos do 2ºquestionário – 1º pergunta

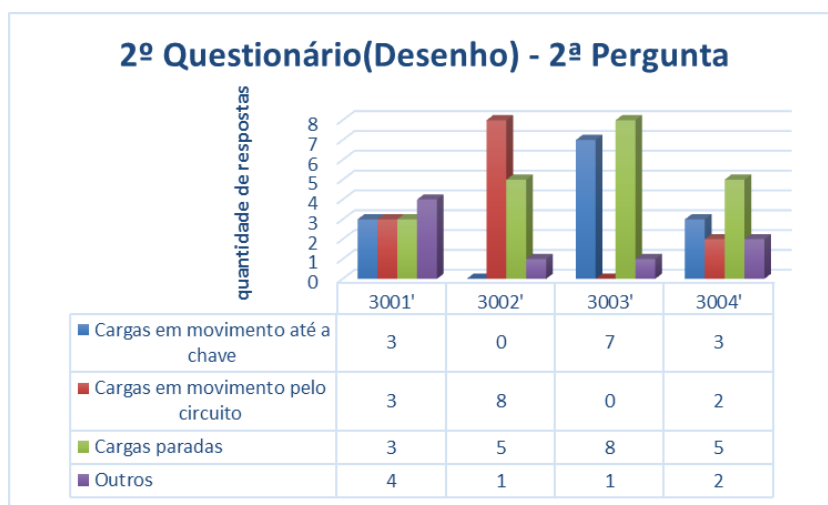


Gráfico4: Respostas dos alunos do 2ºquestionário – 2º pergunta

Conclusões

Com o experimento e os questionários aplicados na escola parceira do Pibid/Física, em turmas do terceiro ano, que já tinham visto o conceito de corrente elétrica, pode-se perceber que houve uma mudança significativa nas respostas dos alunos, uma vez que eles, no primeiro questionário, revelaram concepções que não condizem com o fenômeno físico apresentado. Verificou-se, no entanto, que só a apresentação do experimento, sem qualquer outro tipo de orientação, não foi suficiente para eles compreendessem a finalidade da atividade; havia a necessidade de um esclarecimento prévio sobre o significado de cada elemento presente no experimento. Assim, após uma pequena exposição sobre o significado desses elementos, foi aplicado o segundo questionário, com um resultado que mostrou uma evolução bastante positiva na compreensão dos estudantes.

Referências Bibliográficas

JESUÍNA, L. A.; ANA FUKUI; BUENO, M. C. F.; COSTA, R. H. P.; Valério, R. M. CORRENTE ELÉTRICA E CIRCUITO ELÉTRICO: ALGUMAS CONCEPÇÕES DO SENSO COMUM. Cad.Bras.Ens.Fís.,v.20, n.2: p.151-167, 2003.