

Do íman à rede elétrica: investigação do campo magnético, indução eletromagnética e a produção de energia hidroelétrica em barragens com capacidade *blackstart*

AUTOR(ES)

Sara Daniela da Silva Claro Oubiña

Ana Paula Branquinho

Pedro Vieira Alberto

Departamento de Física, Escola Secundária Infanta
D. Maria, Faculdade de Ciências Tecnologia da Universidade
de Coimbra

GRANDE AUDITÓRIO

CCVF

O ensino da indução eletromagnética no secundário é desafiante devido à abstração dos conceitos e à persistência de preconceções. Este estudo, desenvolvido no âmbito da disciplina de Física e Química A (11.º ano), investiga o impacto de uma intervenção didática baseada na metodologia de rotação por estações na evolução conceptual dos alunos, articulando os fenómenos físicos com contextos tecnológicos reais, nomeadamente a produção de energia hidroelétrica e o procedimento de *Blackstart* (rearranque autónomo da rede elétrica após um apagão).

Adotou-se uma metodologia mista, enquadrada na investigação-ação. A intervenção estruturou-se em seis estações de aprendizagem que integraram: atividades laboratoriais (movimento relativo íman-bobina, indução mútua, travagem magnética), simulação digital (*PhET Faraday's Law*), exploração de uma minibarragem e de uma lanterna de Faraday (ambas construídas pela investigadora) e análise do *Blackstart* em barragens hidroelétricas. A sequência foi enquadrada por uma narrativa de um apagão generalizado, promovendo a ligação entre os princípios da indução eletromagnética e a sua relevância sociotecnológica.

A avaliação da aprendizagem foi realizada através de um pré-teste e de dois pós-testes (imediatamente após a intervenção e após a prova de avaliação das aprendizagens (PAA)). Os resultados mostram uma evolução positiva: a média de respostas corretas da turma ($N=28$) subiu de 53,82% no pré-teste para 80,86% no pós-teste final, o que corresponde a um ganho normalizado de $\langle g \rangle = 0,59$, classificado como um ganho médio segundo Hake (1998). As melhorias mais expressivas ocorreram nos conceitos inicialmente mais frágeis: interpretação da variação do fluxo magnético (de 25% para 86%) e identificação das condições necessárias à indução (de 32% para 79%).

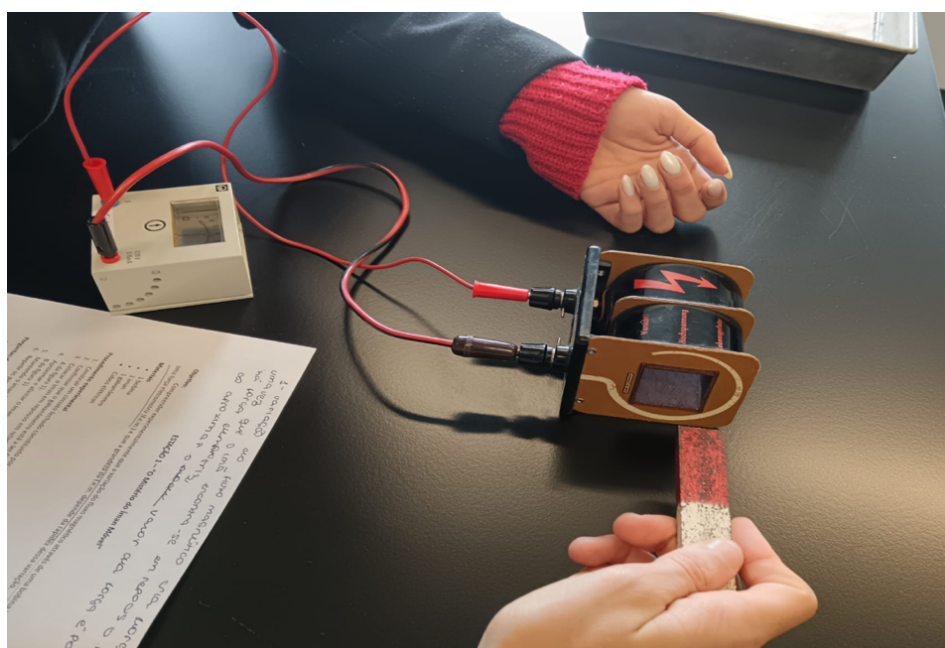


FIGURA 1. Registo fotográfico de uma das estações experimentais (Estação 1): aluno a movimentar um íman numa bobina ligada a um galvanómetro, observando a corrente induzida apenas durante o movimento relativo.

**“Por Cidades de um só Planeta”:
Capacitar Professores para um
Futuro Sustentável**

A análise qualitativa evidencia a superação de preconceções persistentes, como a ideia de que “o ímã cria corrente apenas por estar próximo”. Os questionários de percepção revelaram uma avaliação muito positiva: 100% dos alunos consideraram que o projeto contribuiu para a sua aprendizagem e que as atividades foram interessantes/motivadoras. A visita de estudo à Sala Experimental (Departamento de Física da Universidade de Coimbra) foi também muito bem avaliada (81% de “concordo totalmente” na satisfação global).

Os resultados obtidos reforçam a importância da articulação entre experimentação, modelação e contextualização tecnológica no ensino da Física. A metodologia de rotação por estações, aliada a contextos reais como o *Blackstart*, revelou-se eficaz na promoção de aprendizagens mais significativas e duradouras, contribuindo simultaneamente para o desenvolvimento da literacia científica e da motivação dos alunos.