

O ELECTROMAGNETISMO NOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO: UMA ABORDAGEM REFLEXIVA

Sá, Marta V.¹, Mendes, Miquelina², de Almeida, Maria José³, Martins, Décio⁴

¹ CEMDRX, Departamento de Física da FCT, Universidade de Coimbra, Coimbra. Escola EB 2,3 Marquês de Pombal, Pombal

² Centro de Física Computacional, CFC, Departamento de Física da FCT, Universidade de Coimbra, Coimbra. Escola Secundária de Arganil, Arganil.

³ CEMDRX, Departamento de Física da FCT, Universidade de Coimbra, Coimbra

⁴ Centro de Física Computacional, CFC, Departamento de Física da FCT, Universidade de Coimbra, Coimbra

ABSTRACT

No âmbito do Projecto “Optimização do Ensino das Ciências Experimentais”, FSE/CED/83453/2008, iniciou-se um estudo sobre a abordagem do Electromagnetismo nos ensinos básico e secundário. O plano de ação aliou o ensino experimental ao desenvolvimento de competências de reflexão dos professores, a fim de melhorar a aprendizagem dos estudantes. Participaram no estudo cerca de 150 alunos. Realizaram-se pré e pós testes e procedeu-se a comparações. Os resultados apontam para as consequências positivas da reflexão, enquanto competência a utilizar pelos docentes. Em conclusão, apresentam-se algumas propostas que se consideram potenciadoras de aprendizagens de melhor qualidade.

1. A nossa contribuição para o Projecto “Optimização do Ensino das Ciências Experimentais – O Estudo Ensinar Electromagnetismo no 3.º Ciclo e no Ensino Secundário.

O projecto *Optimização do Ensino das Ciências Experimentais* (FSE/CED/83453/2008) – OECE – foi patrocinado pelo Ministério da Educação e pela Fundação para a Ciência e para a Tecnologia no âmbito do concurso de *Projectos de Investigação sobre Factores de Sucesso Escolar nos Ensinos Básico e Secundário*, tendo sido financiado pelo programa COMPETE do QREN e comparticipado pelo FEDER. No seu âmbito realizou-se, no ano lectivo de 2009/10, um estudo sobre o tema: *Ensinar Electromagnetismo no 3.º Ciclo e no Ensino Secundário*. Nele estiveram envolvidos directamente dois professores destes níveis de ensino e dois investigadores do ensino superior. A opção pelo *Electromagnetismo* deveu-se ao facto de se tratar de uma temática transversal aos ensinos básico e secundário e, também, por terem sido anteriormente detectadas algumas dificuldades de ensino ao nível do 9.º ano, fruto do carácter pouco aprofundado com que é recomendada a abordagem ao Electromagnetismo, nas Orientações Curriculares do Ensino Básico [1]. Foi delineado um trabalho de colaboração Escola-Universidade que teve em conta as recomendações da equipa coordenadora do projecto OECE. Neste trabalho foi dada ênfase a aspectos como a articulação inter e intradisciplinar, a coordenação entre os diferentes anos de escolaridade, a reflexão, o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e aferição de práticas, e, ainda, a realização de actividades de índole experimental. Todavia, saliente-se o cuidado com as questões acerca da reflexão ao longo de todo o projecto, pois um dos objectivos do trabalho centrou-se no desenvolvimento de atitudes auto reflexivas dos professores, que exigem conhecimentos académicos e competências técnicas e sociais [2] [3] que configurem um saber fazer que extrapole os processos de mera comunicação da informação [4].

2. Desenvolvimento do Estudo no 9.º e no 12.º ano.

O estudo desenvolveu-se em três fases distintas.

Num primeiro momento, entre Outubro de 2009 e Janeiro de 2010, foi feita a planificação dos conteúdos, a preparação das aulas, a elaboração de materiais de apoio, às aulas e ao professor, e estabeleceram-se contactos com os colegas das escolas envolvidas, iniciando-se os trabalhos conjuntos. O resultado destas iniciativas foi apresentado na 2.ª *workshop* do projecto, realizada a 16 de Janeiro de 2010. De realçar que a 1.ª *workshop*, realizada a 19 de Setembro, teve como principal objectivo a explicação da dinâmica do projecto e do trabalho solicitado aos colaboradores.

Posteriormente, nos meses de Fevereiro a Abril de 2010, foram leccionados os conteúdos relativos ao tema do Electromagnetismo, no 9.º e 12.º anos, realizando actividades experimentais, utilizando e melhorando os materiais

anteriormente elaborados, continuando o trabalho de articulação e reflexão entre os elementos do grupo de trabalho e, também, mantendo algum trabalho interdisciplinar com professores de Biologia.

Para uma monitorização do processo foram aplicados pré-testes e pós-testes, no 9.º e 12.º anos, a três grupos distintos, em cada ano de escolaridade: grupo experimental, lecionado pelas primeiras autoras desta comunicação, grupo de controle interno, da responsabilidade de um docente integrado no projecto OECE mas desenvolvendo um estudo diferente, e grupo de controle externo, lecionado por um professor não integrado no projecto OECE. Os pré-teste e pós-teste contemplavam alguns dos requisitos prévios considerados necessários para melhor compreensão do tema e questões com vista a diagnosticar concepções dos alunos sobre Electromagnetismo. Parte dos resultados deste trabalho foram apresentados na 3.ª workshop, realizada a 17 de Abril de 2010.

Finalmente, até ao início de Julho, será apresentado o tratamento final dos dados e proceder-se-á à análise do deste estudo realizado, e respectivas conclusões. Para o efeito está prevista a realização de uma workshop de 10 de Julho de 2010. Todavia, e pese embora ainda não estar totalmente concluído este trabalho, é já possível apresentar algumas conclusões preliminares, sintetizadas na secção seguinte.

3. Primeiras inferências

Os dados analisados até ao momento, apenas para o 9º ano, permitem comparar o grupo experimental e o de controlo externo. Os alunos do primeiro grupo, obtiveram um ganho, em termos das aprendizagens conseguidas, superior ao de um outro grupo de alunos de uma escola não associada ao projecto OECE. No entanto, este ganho não é uniforme nos vários assuntos abordados acerca do Electromagnetismo; por exemplo, no grupo experimental, a noção de que o campo magnético se estende até grandes distâncias (infinito) em redor do magnete criador do campo ainda não foi apreendida por um número muito significativo de alunos, que continua a considerar que o campo magnético existe a não mais de 1 ou 2 cm do magnete. Já no que respeita à noção de que o tamanho dos diversos ímanes não está relacionado com a respectiva força magnética, também na amostra experimental há um ganho bastante significativo. Note-se que foi mostrada, qualitativamente, em contexto de sala de aula, a inexistência desta relação. Analisando os ganhos nos diversos assuntos, podem ser identificados aqueles em que o ensino foi mais eficaz. Todavia, e apesar dos resultados da aprendizagem na turma experimental serem melhores, os ganhos são maiores, ou menores, nos mesmos temas, ainda que com valores diferentes. Relativamente às concepções iniciais erradas, também houve uma diminuição destas, sendo mais significativa no grupo experimental que no de controle externo.

Relativamente ao 12º ano, o programa aponta para uma consolidação e aprofundamento de conceitos já abordados em anos anteriores, introduzindo alguns aspectos mais formais compatíveis com os conhecimentos de matemática entretanto adquiridos. Assim, o pré-teste indicou se os alunos possuíam, relativamente ao Electromagnetismo, os pré-requisitos basilares ao seu sucesso no 12.º ano. Nos três grupos, a análise dos testes aponta para falhas no que se refere ao Magnetismo mas não quanto à Electricidade. Tal poderá significar que os alunos não perspectivam uma unicidade electricidade - magnetismo. Também, é fundamental perceber se os estudantes, terminada a lecionação do tema, aprenderam um núcleo significativo de assuntos, fundamentais para o prosseguimento de estudos de nível superior, na área das Ciências e Tecnologias. Esta percepção já é dada pelos pós-testes, cuja análise carece, ainda, de algum aprofundamento, mas que aponta para um ganho significativo em todos os grupos, ligeiramente superior no grupo experimental.

REFERÊNCIAS

- [1] Ministério da Educação. Departamento de Educação Básica. *Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais*, 2001.
- [2] M. Forster; B. Delciane e M. Reis. Parceria entre Universidade e Escola: Desafios para a Formação Docente Continuada, *Cadernos Anpae*, n.º 4, 2007. [online 21/12/2010] <http://www.isecure.com.br/anpae/266.pdf>.
- [3] J. P. Ponte, Investigar a Nossa Própria Prática, In *Reflectir e Investigar sobre a Prática Profissional*, de GTI, 5-28. Lisboa, Portugal: APM, 2002.
- [4] K. Zeichner e J. E. Diniz-Pereira, Pesquisa dos Educadores e Formação Docente Voltada para a Transformação Social, *Cadernos de Pesquisa*, 35(125), 63-80, 2005.