

**PROJECTO CIÊNCIA VIVA VI “CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE:
EXPERIMENTAR E AGIR PARA A COMPREENSÃO”**

Patrícia Nascimento [1], Ana Cristina Torres [2], Rui M. Vieira [3], Ana Rodrigues [4], Fernanda Couceiro [5], Celina Tenreiro-Vieira [6], Manuela Jorge [7], Fátima Paixão [8], João Praia [9], Isabel P. Martins [10]

Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores [CIDTFF] da Universidade de Aveiro, [1] pnascimento@dte.ua.pt, [2] atorres@dte.ua.pt, [3] rvieira@dte.ua.pt, [4] arodrigues@dte.ua.pt, [5] fcouceiro@dte.ua.pt, [6] cvieira@dte.ua.pt, [7] manuelajorge@mail.telepac.pt, [8] fatimapaixao@ese.ipcb.pt, [9] jfpraia@sapo.pt, [10] imartins@dte.ua.pt

Reconhecendo a necessidade de promover a melhoria no ensino das Ciências, desde os primeiros anos, desenvolveu-se, implementou-se e encontra-se em avaliação um projecto que pretende promover processos fundamentados e inovadores para o ensino experimental das Ciências nas escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico [1ºCEB]. Num trabalho colaborativo entre a equipa do projecto e 261 professores do 1ºCEB do distrito de Aveiro, assumiu-se a prática e as escolas como contextos de reflexão usando a formação como mediadora para consolidar parcerias entre instituições de investigação e escolas. Assim, organizaram-se *workshops* para os professores conhecerem estratégias possíveis de exploração de actividades experimentais a implementar nas escolas com os materiais e recursos que foram disponibilizados.

Introdução

O Projecto Ciência Viva VI “Ciência, Tecnologia e Sociedade: Experimentar e Agir para a Compreensão” surge na sequência do trabalho que a equipa de investigação em Educação em Ciências para os primeiros anos de escolaridade do CIDTFF da Universidade de Aveiro desenvolveu desde a primeira edição do Programa Ciência Viva, em 1996, com a intenção de promover a educação científica e apoiar o ensino experimental das Ciências nas escolas do 1ºCEB.

A ideia recorrente de que é necessária mais e melhor Educação em Ciências desde os primeiros anos e de que a Escola tem uma acentuada responsabilidade na concretização dessa meta, reforça a necessidade de se intervir/investir na formação da cultura científica dos cidadãos (Costa, *et. al.*, 2005; Praia, 2006; Martins, *et al.*, 2006).

Neste projecto pretende-se retomar uma atitude de intervenção comprometida sobre a Educação em Ciências no 1ºCEB pela via do trabalho experimental, concordantes com orientações recentes decorrentes da investigação em Didáctica das Ciências.

Neste campo é hoje amplamente reconhecido, por investigadores e educadores, que o trabalho experimental deve ser uma componente fundamental no ensino e aprendizagem das ciências, nomeadamente na escolaridade básica. Isto porque a actividade experimental, em particular do tipo investigativo (encarada como a que ocorre quando, na resolução de um problema e/ou questão, os alunos têm oportunidade de formular hipóteses e/ou previsões, delinear experiências escolares para as testar, registar dados e tirar conclusões com as suas próprias palavras e formatos (Marques, Praia e Thompson, 2002)), permite viabilizar a aprendizagem de conhecimento conceptual e procedimental

e a aprendizagem de metodologia científica (escolar), bem como a promoção de capacidades de pensamento e o desenvolvimento de atitudes, como por exemplo, a abertura de espírito, a procura de objectividade e a prontidão para suspender juízos sempre que a evidência e as razões não sejam suficientes para os sustentar (Hodson, 2000).

É neste quadro que o presente projecto assume a finalidade de fomentar e promover a componente experimental no ensino e aprendizagem das Ciências, numa perspectiva de promoção da cultura científica e tecnológica de alunos do 1ºCEB, focando o desenvolvimento de competências necessárias para a consciencialização e compreensão das inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a propósito da abordagem contextualizada de temas de relevância pessoal e social. A valorização do quotidiano dos alunos (Acevedo, *et al.*, 2005; Martins e Veiga, 2001) permite, pela motivação e reflexão que suscita, compreender melhor o papel da ciência na sociedade, aprofundar os conhecimentos no domínio científico e tecnológico e desenvolver competências, atitudes e valores fundamentais para a tomada de decisões democráticas de modo informado, numa perspectiva de responsabilidade social partilhada (Martins, *et al.*, 2006; Membiela e Padilla, 2005). Considera-se que assim se criam condições para promover aprendizagens úteis e com sentido para os alunos (Harlen, 2006; Jenkins, 2006), por oposição a uma mera apropriação de saberes (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002).

Para assegurar a dinamização do trabalho experimental das Ciências no 1ºCEB, o projecto inclui também uma componente de formação de professores. A experiência alcançada com os projectos⁷ antecedentes do actual projecto, permitiu constatar que a formação de professores capazes de actuarem no contexto da escola junto de outros professores, apoiando-os na concepção, condução e avaliação de estratégias didácticas, em particular naquelas de cariz experimental, é fundamental para promover a melhoria do ensino das ciências no 1ºCEB. Estudos realizados, como por exemplo, Oliva e Acevedo (2005), evidenciam que as práticas de ensino das ciências desenvolvidas nas escolas do 1ºCEB são muito incipientes, quer em metodologias de trabalho seguidas, quer em tempo curricular que lhes é destinado, em parte devido à falta de formação científica e didáctica dos professores (Appleton, 2006) e à escassez de materiais didácticos de qualidade para os apoiarem. Na verdade, os professores revelam-se não preparados para implementarem um ensino das ciências de base experimental, pelo que importa criar oportunidades para estes conhecerem e discutirem recursos e situações didácticas dos quais se possam apropriar e transpor, ainda que não linearmente, para a sua sala de aula.

Operacionalização

O projecto foi desenvolvido durante o ano lectivo 2006/2007 e envolveu cerca de 261 professores do 1ºCEB e os respectivos alunos (num total de 5162, englobando os quatro anos de escolaridade).

A sua operacionalização decorreu em sete fases articuladas entre si.

Na primeira procedeu-se à selecção das actividades experimentais destinadas aos alunos e à aquisição dos recursos/materiais didácticos necessários. Essas actividades

⁷ "A Ciência e a Vida: Alimentar a Curiosidade" (P-159), "Ciência, Vida e Ambiente: Pensar e Experimentar" (PII-476 e PIII-683C) e "Ciência, Vida e Ambiente: Compreender para Agir" (PIV-1803)

inserem-se em três temas susceptíveis de enquadramento curricular na área de Estudo do Meio do 1ºCEB: “Rochas e Minerais”; “Plantas, Germinação e Água”; “Objectos e Materiais: suas propriedades” e privilegiam o trabalho experimental do tipo investigativo. Uma dessas actividades realiza-se em ambiente não-formal e consiste na exploração do módulo do Parafuso de Arquimedes do “Jardim da Ciência”⁸, sediado no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

A segunda fase centrou-se na selecção dos agentes envolvidos e na divulgação do projecto, através da criação de uma página na Internet⁹ e da realização de uma sessão de esclarecimento e apresentação com os investigadores, *professores-pivot*¹⁰, representantes dos órgãos de gestão escolar e dos órgãos de gestão autárquica envolvidos. Toda a filosofia da iniciativa assenta na ideia de que é fundamental estimular a partilha e articulação de experiências, recursos e conhecimentos das diversas instituições. Nesse sentido, foi dada particular ênfase ao desenvolvimento de parcerias alargadas e ao contacto entre instituições escolares (13 Agrupamentos de Escolas Básicas - 71 Escolas do 1ºCEB do distrito de Aveiro), científicas (Universidade de Aveiro) e autárquicas (3 Câmaras Municipais do Distrito de Aveiro).

Na terceira fase do projecto foram realizados três *workshops* de enquadramento e exploração das actividades experimentais, um por cada período escolar, para os professores com o objectivo de os ajudar a aprofundar os seus conhecimentos científicos e didácticos sobre os temas definidos. Em cada workshop, os professores tiveram a oportunidade de realizar, eles próprios, as actividades com os recursos/materiais adquiridos e disponibilizados para o efeito, como se pretendia que o fizessem com os seus alunos, e acima de tudo de esclarecer dúvidas com os investigadores, de antecipar questões e problemas e de reflectir sobre o valor educativo das actividades experimentais propostas.

Na quarta fase procedeu-se à distribuição dos recursos/materiais didácticos necessários à realização das actividades pelos agrupamentos e/ou escolas e à disponibilização *online*¹¹ de documentos de apoio aos professores para a exploração das actividades.

Na quinta fase acompanhou-se a implementação e dinamização pelos professores das actividades experimentais desenvolvidas nos *workshops* com os seus alunos. Para o efeito, foi de grande importância o papel dos *professores-pivot* que, com a ajuda da equipa do projecto, apoiaram os colegas nas escolas dos agrupamentos a que pertencem.

⁸ [<http://www2.dte.ua.pt/leduc/jardimdaciencia.php>]

⁹ [<http://www2.dte.ua.pt/leduc/cienciavivavi.php>]

¹⁰ O *Professor-Pivot* funciona como elemento de ligação entre a Escola e a Universidade de Aveiro e como dinamizador e apoiante dos colegas no trabalho em cada escola, por exemplo, na coordenação da implementação das actividades experimentais, na gestão do uso dos equipamentos e materiais, na organização da participação da Escola nos encontros na Universidade de Aveiro.

¹¹ Utilizou-se para o efeito a plataforma electrónica *Blackboard*, criada pela Universidade de Aveiro, cujas potencialidades permitem, não só a comunicação entre os professores e a equipa de investigação, como também a partilha de outro tipo de documentos, de opiniões e de sugestões.

Numa sexta fase realizou-se um encontro (Encontro de Educação em Ciências no 1ºCEB), na Universidade de Aveiro, para todos os professores envolvidos neste projecto e no Programa de Formação Contínua de Professores do 1ºCEB em Ensino Experimental das Ciências, com o objectivo de proporcionar o debate e a partilha de vivências e experiências de qualidade de Educação em Ciências de base experimental.

A sétima fase consistiu na avaliação do projecto, através da análise de todos os dados recolhidos junto dos professores participantes nos *workshops*, particularmente por meio de um questionário administrado no final de cada sessão de formação, e dos dados recolhidos pelos *professores-pivot* durante a implementação das actividades nas escolas, a partir das opiniões dos professores colaboradores e dos alunos envolvidos.

Resultados

Os dados obtidos revelam que os professores consideraram a formação muito importante para a sua prática pedagógica, não só pela clarificação de conceitos, mas também pelo debate e partilha de opiniões que se proporcionou.

A organização, a estrutura e a metodologia usada nos *workshops* foram muito valorizadas. Vários foram os professores que enfatizaram o dinamismo e o carácter prático da formação, a possibilidade que tiveram de experimentar os recursos/materiais didácticos e aprender a explorá-los. Ao conhecerem as actividades propostas, dissiparam alguns dos seus temores iniciais e mostraram uma maior disponibilidade e confiança para as desenvolverem com os seus alunos.

De forma praticamente unânime, os professores consideraram os temas pertinentes e as actividades muito interessantes, e reconheceram que raramente exploram estes temas com os seus alunos, por falta de preparação científica e didáctica, o que reforça a importância deste tipo de iniciativas. Alguns sugeriram, inclusive, a realização de mais sessões de formação, de maior duração e sobre outras temáticas da área de Estudo do Meio do 1ºCEB, mostrando, deste modo, empenho numa preparação profunda para desenvolverem efectivamente o trabalho experimental com os seus alunos.

Considerações Finais

Os professores envolvidos neste projecto passaram a explorar novas actividades e a sentirem-se mais motivados e interessados em implementar um ensino das Ciências de base experimental. Podemos assim afirmar que, com efeito, se forem criadas oportunidades nas quais sejam disponibilizados recursos/materiais didácticos e em que os professores sejam apoiados e acompanhados, estes ganham mais versatilidade e confiança para explorarem e implementarem actividades de cariz experimental e optimizarem os recursos/materiais didácticos disponíveis.

A metodologia de formação utilizada, pela avaliação positiva que dela foi feita, afigura-se como uma iniciativa concreta e premente para ajudar os professores a concretizar um ensino experimental de qualidade, que importa continuar.

Referências Bibliográficas

Acevedo, J., Vásquez, A., Martín, M., Oliva, J., Acevedo, P., Paixão, M. F., e Manassero, M. A. (2005). *Naturaleza de la Ciencia y Educación Científica para la*

Participación Ciudadana – una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias*, 2 (2), 121-140.

Appleton, K. (2006). *Elementary Science Teacher Education - International Perspectives on Contemporary Issues and Practice*. LEA, New Jersey.

Cachapuz, A., Praia, J., e Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Ministério da Educação, Lisboa.

Costa, A. F., Conceição, C. P., Pereira, I., Abrantes, P., e Gomes, M. C. (2005). *Cultura Científica e Movimento Social: Contributos para a Análise do Programa Ciência Viva*. Celta Editora, Oeiras.

Harlen, W. (2006). *Teaching, Learning and Assessing Science 5-12 (4ª ed.)*. SAGE Publications, London.

Hodson, D. (2000). The place of practical work in science education. In M. Sequeira, L. Dourado, M. T. Vilaça, J. L. Silva, A. S. Afonso e J. M. Baptista (Orgs.), *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Universidade do Minho, Braga.

Jenkins, E. (2006). The Student Voice and School Science Education. *Studies in Science Education*, 42, 49-88.

Marques, L., Praia, J. e Thompson, D. (2002). Practical work in earth sciences education: an experience with students in the context of a national science programme in Portugal. *Research in Science & Technological Education*, 20 (2), 143-164.

Martins, I. P., e Veiga, L. (2001). Early Science Education: Exploring familiar contexts to improve the understanding of some basic scientific concepts. *European Early Childhood Education Research Journal*, 9 (2), 69-82.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., e Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental no 1º Ciclo EB*. Ministério da Educação – Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, Lisboa.

Membiela, P., e Padilla, Y. (Eds) (2005). *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias y el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI*. Educación Editora, Espanha.

Oliva, J., e Acevedo, J. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 241-250.

Praia, J. (2006). A importância da cultura científica nas sociedades contemporâneas e formas de a promover. *Educare Educere*, 11 (18), 9-30.