

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES: CONTRIBUTO DE MATERIAIS DIDÁCTICOS PARA A INOVAÇÃO DAS PRÁTICAS

**REBELO<sup>1</sup>, DORINDA; MARQUES<sup>2</sup>, EVA; MARQUES<sup>3</sup>, LUÍS**

<sup>1</sup> Escola Secundária de Estarreja – Estarreja, Portugal.

<sup>2</sup> Escola Secundária Garcia de Orta - Porto, Portugal.

<sup>3</sup> Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Portugal.

---

**Palavras chave:** Materiais didácticos; Formação de Professores; Inovação.

## INTRODUÇÃO

Considerando o contexto socio-económico-político da sociedade actual, a literacia científica surge como uma preocupação do ensino das ciências. A implementação de currículos que evidenciem as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade vem surgindo como uma via possível para facilitar esta literacia. No entanto, operacionalizar estes currículos no contexto da sala de aula é um processo que, apesar de se apresentar difícil e desafiador, é central no sistema educativo. A formação de professores ao propor materiais didácticos, como elementos de formação, pretende que estes sirvam como ponto de partida para um trabalho de análise crítica, com vista à sua adaptação a novos contextos de aprendizagem. Com esta comunicação pretende-se apresentar um Plano de Formação (PF) de professores, centrado na concepção, construção e implementação de materiais didácticos.

## ENQUADRAMENTO TEÓRICO

As últimas décadas foram marcadas por uma grande evolução ao nível do conhecimento científico e tecnológico, que afectou profundamente a sociedade e, inevitavelmente, a Educação em Ciência. Na realidade, parece existir um consenso universal em relação à necessidade de se formar uma sociedade cientificamente literada, que favoreça o exercício de uma cidadania mais interventiva e responsável.

Para responder a este desafio há que abandonar a lógica, há muito instalada, de instrução científica, para passar a assumir uma lógica de educação científica. Nesta perspectiva os currículos de Ciências não podem circunscrever-se a uma listagem de conceitos sobre os problemas que afectam a sociedade e possíveis soluções, mas têm de corresponder a propostas capazes de responder às necessidades socio-culturais. É fundamental que sejam vistos numa lógica de índole investigativa, centrados na Resolução de Problemas e orientados numa perspectiva que evidencie as interacções CTS (Cachapuz *et al*, 2002; Membiela, 2001).

Apesar de alguns dos currículos de Ciências já integrarem a perspectiva anteriormente referida a sua implementação não tem sido tarefa fácil, pois tem encontrado obstáculos, tais como: a formação de professores e os recursos didácticos disponíveis (Martins, 2002). Os professores, na medida em que a sua formação, concepções, crenças e atitudes condicionam a interpretação que fazem dos programas (Praia *et al.*, 2000), sendo estes muitas vezes interpretados sob o peso de uma cultura educativa tradicional, dirigida a

finalidades distintas das que são preconizadas no currículo. Estes situam as suas preocupações, essencialmente, nos conteúdos listados nos programas, na sequência a adoptar em cada disciplina e na articulação possível entre disciplinas diferentes, pelo que as sugestões didácticas têm tido dificuldade em chegar à sala de aula (Costa et al, 2000; Martins e Veiga, 1999).

Os materiais didácticos assumem-se, também, como obstáculos à implementação do currículo, uma vez que são elementos essenciais na sua operacionalização e, como tal, têm repercussões ao nível da aprendizagem. Assim, considera-se que materiais didácticos que integrem os indicadores emergentes da Investigação em Didáctica podem funcionar como elementos de formação de professores e de inovação das suas práticas. Face ao exposto foi desenvolvido um PF que pretendeu promover o diálogo entre a *Cultura de Investigação* e a *Cultura de Acção* (Marques et al., 2004), ou seja, que procurou articular o conhecimento derivado da investigação em Didáctica e as práticas pedagógicas dos professores.

## **O PLANO DE FORMAÇÃO**

O PF pretendeu contribuir para que o Ensino da *Geologia*, não fique reduzido à aprendizagem de um corpo de conhecimentos ou de procedimentos científicos utilizados nesta ciência, mas antes, propiciar que tais aprendizagens se tornem úteis e utilizáveis no quotidiano numa perspectiva de acção e promovam o desenvolvimento de saberes básicos. Assim, procurando concretizar alguns dos objectivos e princípios orientadores do actual programa de Biologia e Geologia (ME – DES, 2001), foram criados contextos de formação que privilegiaram os seguintes objectivos: i) conceber, construir e implementar materiais didácticos que abordassem os fenómenos e processos geológicos associados a contextos sociais, tecnológicas, ambientais e culturais; ii) avaliar os materiais construídos, pela sujeição a uma contrastação experimental, de forma a recolher elementos sobre a exequibilidade e adequação dos mesmos, face aos objectivos de aprendizagem pretendidos; iii) favorecer uma reflexão sobre a natureza dos saberes que os professores possuíam, os saberes que tiveram que mobilizar e como é que estes saberes se articularam com a sua prática.

Com o PF pretendeu-se, por um lado, aprofundar os saberes adquiridos/construídos por professores/investigadores em cursos de Mestrado (Supervisão e Ensino das Ciências), ao nível da Didáctica da Geologia e da Formação de Professores e, por outro, potenciar esses mesmos saberes na formação de outros professores. Assim, o PF envolveu dois professores/formadores (dinamizadores do PF) e cinco professores do Ensino Secundário a leccionarem a disciplina de Biologia e Geologia, do 10º ano, em escolas dos distritos de Aveiro e Porto. O PF contou com a colaboração dum especialista em Didáctica da Geologia e foi desenvolvido, de Outubro de 2003 a Setembro de 2004, nas três fases que a seguir se explicitam:

Fase I – *Reflexão sobre as actuais perspectivas de Ensino das Geociências* - Tomando como referência a emergência das novas finalidades para a Educação em Geociências, esta fase caracterizou-se pela realização de alguns procedimentos inerentes a um trabalho exploratório, tais como, a leitura de obras de referência e de trabalhos de investigação realizados nesta área.

Fase II – *Concepção, construção e implementação de materiais didácticos* - Tendo em conta a fase de reflexão precedente e os objectivos e princípios orientadores do actual programa da disciplina de Biologia e Geologia, procedeu-se à concepção, construção e implementação de materiais curriculares para o tema - *Intervenções do Homem nos subsistemas terrestres*. Os materiais foram construídos segundo uma perspectiva de Ensino Por Pesquisa (Cachapuz et al., 2002), privilegiando-se as actividades que favoreciam: o estudo de situações-problema, com interesse para os alunos num contexto CTS; a explicitação e discussão das ideias dos alunos, face às situações colocadas; a argumentação e a reflexão sobre possíveis modelos explicativos; o desenvolvimento de valores e atitudes de responsabilização pessoal e social. No sentido de favorecer o diálogo entre o conhecimento derivado da Investigação em Didáctica e as práticas pedagógicas dos professores, foram criados contextos que favoreceram o envolvimento dos professores na concepção e construção dos materiais didácticos.

Fase III – *Avaliação do Plano* - Para se proceder à avaliação do PF recorreu-se a instrumentos (Questionário e Entrevista), capazes de recolher elementos relativos aos produtos da formação, ou seja, aos materiais construídos e à intervenção pedagógica levada a cabo pelos professores/formandos.

## RESULTADOS

Em seguida serão apresentadas as perspectivas dos professores e dos alunos que experienciaram os materiais didácticos.

### Perspectivas dos professores

O projecto envolveu cinco professores, distribuídos por três escolas dos distritos de Aveiro e Porto. O instrumento utilizado para recolha de dados foi a entrevista. Dos professores envolvidos no projecto, foram entrevistados três, um por escola. O método utilizado no tratamento da informação foi a análise de conteúdo.

Tendo em conta a natureza do estudo foram avaliadas as seguintes dimensões: i) potencialidades do uso de metodologias de pesquisa no ensino e aprendizagem de conteúdos de Geologia; ii) dificuldades sentidas pelos professores na implementação das actividades; iii) receptividade dos professores ao tipo de actividades implementadas.

Na Tabela I apresentam-se as perspectivas dos professores encontradas nas respostas dadas na entrevista, assim como, alguns extractos dessas respostas.

**TABELA I**  
**Perspectivas dos professores e extractos das respostas dadas na entrevista.**

DIMENSÕES/ PERSPECTIVAS DOS PROFESSORES	EXTRACTOS DAS RESPOSTAS
<p><b>- Potencialidades do uso de metodologias de pesquisa no ensino e aprendizagem de conteúdos de Geologia.</b></p> <p>Em relação à natureza das actividades implementadas, os professores reconhecem que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- permitem a utilização de metodologias de pesquisa;</li> <li>- facilitam a abordagem de temas actuais relacionados com o quotidiano do aluno partindo de situações-problema;</li> <li>- promovem o desenvolvimento de competências, atitudes e valores para uma cidadania mais responsável;</li> <li>- aumentam o interesse pela Geologia;</li> <li>- centram o processo de ensino e aprendizagem no aluno.</li> </ul>	<p>“... sem sombra de dúvida que este tipo de actividades os leva a pensar um bocadinho no ambiente que os rodeia e a pronunciarem-se sobre isso.” (Prof.C)</p> <p>“...para encontrar soluções para determinados problemas têm que relacionar e mobilizar os conhecimentos de geologia” (Prof. B).</p> <p>“Estas actividades tomam o ensino muito mais centrado no aluno... eu penso que os alunos reconhecem que estas actividades são importantes para a compreensão de fenómenos geológicos...” (Prof.B).</p>
<p><b>- Dificuldades dos professores na implementação das actividades;</b></p> <p>Em relação às dificuldades que os professores sentiram na implementação das actividades, elas centram-se, ao nível:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dos recursos logísticos (falta de computadores...);</li> <li>- da gestão dos grupos de trabalho;</li> <li>- na articulação de um grande leque de saberes (científicos, tecnológicos, ambientais ...)</li> </ul>	<p>“...não temos uma sala de recursos, temos 28 alunos numa sala...” (Prof.B).</p> <p>“... não é fácil acompanhar os grupos, não estão habituados a trabalhar de forma autónoma. Requerem mais acompanhamento” (Prof.A).</p> <p>“A maior dificuldade foi a falta de preparação da minha parte, nós não temos conhecimento de como funciona uma pedreira, temos que nos preparar muito melhor.” (Prof.C).</p>
<p><b>- Receptividade dos professores a actividades centradas em metodologias de pesquisa</b></p> <p>Em relação à receptividade dos professores às actividades, ela parece elevada, na medida em que estes manifestaram disponibilidade para aprofundarem as metodologias adoptadas e utilizarem, no futuro, o mesmo tipo de metodologias na leccionação de outros temas. Mostraram ainda interesse na disponibilização de materiais didácticos semelhantes.</p>	<p>“Se possível ter estas actividades já prontas, elaboradas por pessoas que reflectiram muito sobre elas...” (Prof.A).</p> <p>“E estes materiais permitem um enriquecimento muito grande quer para o professor quer para o aluno... fazem os alunos reflectir, procurar, ...” (Prof.B).</p>

### **Perspectivas dos alunos**

Estiveram envolvidas no projecto turmas do 10º ano (N=126 alunos). Para obtermos as perspectivas dos alunos face aos materiais didácticos, foi-lhes administrado um questionário, elaborado para o efeito, que visou avaliar as dimensões seguintes: i) a valorização conferida a uma abordagem de conteúdos de Geologia que promove a compreensão das interacções entre a Geologia, Tecnologia e Sociedade; ii) o reconhecimento das vantagens do uso de metodologias de pesquisa no estudo de conteúdos de Geologia; iii) a valorização conferida ao trabalho colaborativo e às interacções sociais.

Os resultados obtidos no questionário indiciam que os alunos valorizaram um contexto de aprendizagem que *promove a compreensão das interacções entre a Geologia, Tecnologia e Sociedade*, dado que:

- permitiu evidenciar uma maior interacção entre a Geologia e outras áreas do conhecimento, como a Biologia, a Ecologia e a Saúde (93%);
- promoveu a valorização do conhecimento geológico, pelo reconhecimento da sua utilidade e aplicabilidade na realidade social envolvente (60%);
- contribuiu para o reconhecimento do papel privilegiado que a Geologia pode desempenhar na discussão e resolução de problemas ambientais, de saúde e sociais (76%);
- permitiu reconhecer que os problemas sociais se podem repercutir nos objectos de estudo da Geologia e da Tecnologia (92%).

Relativamente ao reconhecimento do *uso de metodologias de pesquisa no estudo de conteúdos de Geologia*, as informações recolhidas prenunciam que o formato das actividades de aprendizagem realizadas pelos alunos favoreceu um clima de sala de aula em que se promoveu: i) a discussão e procura de soluções para problemas que surgem de temáticas com incidências sociais; ii) o desenvolvimento de competências como problematizar, pesquisar, formular hipóteses, interpretar e analisar dados, argumentar, avaliar e validar ideias; iii) o desenvolvimento de atitudes e códigos de conduta que permitam a adopção de posições em relação aos usos sociais da Ciência e da Tecnologia; iv) a capacidade de se recorrer a diferentes formas de comunicação na sala de aula.

Em síntese, podemos inferir, face aos dados obtidos neste estudo, que estes parecem revelar que o PF contribuiu para:

- a formação dos professores/formadores ao nível da concepção e construção de materiais didácticos inovadores, pois os professores e alunos que os experienciaram reconheceram que estes permitiram utilizar metodologias de pesquisa centradas na resolução de problemas e evidenciar as interacções CTS;
- a formação dos professores/formandos ao nível das suas práticas, na medida em que os alunos reconheceram que o contexto de aprendizagem que lhes foi proporcionado promoveu a compreensão das interacções CTS, a discussão e procura de soluções para problemas reais, a problematização, a pesquisa e organização informação.

Tendo em conta os indicadores fornecidos neste estudo, parece-nos que a disponibilização de materiais didácticos que favoreçam o estudo de situações-problema actuais numa perspectiva CTS, pode ajudar os professores a reflectirem, individualmente e em grupo, sobre estratégias de ensino e aprendizagem centradas em metodologias de pesquisa e, deste modo, contribuir para a inovação das suas práticas. No entanto, o desenvolvimento de novos projectos que fomentem o valor educativo de novas metodologias no Ensino das Geociências tornam-se ainda indispensáveis.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- CACHAPUZ, A., PRAIA, J., JORGE, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Coleção Temas de Investigação, ME. Lisboa.
- COSTA, N., MARQUES, L., KEMPA, R. (2000). Science Teacher's Awareness of Findings from Education Research.

*Research in Science Technological Education*, 18, (1), 37-44.

- MARQUES, L., PRAIA, J., VASCONCELOS, C. (2004). La investigación como instrumento de cambio de prácticas: el trabajo práctico y la formación del profesorado. *Documentos del XII Simposio sobre enseñanza de la Geología*, 202-207.
- MARTINS, I. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 1-13.
- MARTINS, I. P., VEIGA, M. L. (1999). *Uma análise do currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências*. IIE. Lisboa.
- MEMBIELA, P. (2001). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia – Tecnología – Sociedad. Formación científica para a ciudadanía*. Pedro Membiela (ed.). Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid. 91-103.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – DES (2001). Programa de Biologia e Geologia, 10º ano, Curso Geral de Ciências Naturais. In: <<http://www.min-edu.pt>>.
- PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D., EDWARDS, M. (2000). Percepções de professores de ciências portuguesas e espanholas da situação do mundo. *O Movimento CTS na Península Ibérica*. Isabel Martins (org.). Universidade de Aveiro. 147-160.