MATERIAIS CURRICULARES COM ORIENTAÇÃO CTS/PC: A TEMÁTICA DA POLUIÇÃO DA ÁGUA NOS 1º E 2º CICLOS DO ENSINO BÁSICO

Rui Marques Vieira e Isabel P. Martins
Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores,
Universidade de Aveiro

Resumo

Tendo em conta que o desenvolvimento da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade [CTS] e o Pensamento Crítico [PC] são duas finalidades dos currículos nacionais de Ciências e que as mesmas não têm sido explicitamente conciliadas no processo de ensino / aprendizagem no âmbito da implementação de um programa de formação [PF] de professores do 1º e 2º ciclos do Ensino Básico, foram produzidos materiais curriculares de orientação CTS/PC. Nesta comunicação far-se-á apresentação destes materiais, os quais focam a temática da "poluição da água" e do seu processo de produção, bem como do seu enquadramento curricular nos referidos ciclos de ensino básico.

1. As Finalidades da Educação em Ciências e a Formação de Professores de Ciências: A Orientação CTS/PC

Como finalidades da educação em Ciências, o pensamento crítico e a educação CTS surgem frequentemente referidas, na literatura em geral e na da especialidade referente à Didáctica das Ciências, em separado ou integradas na corrente da literacia científica. Por exemplo, Membiela (1997; 2001) refere que uma das finalidades mais amplamente aceites do movimento CTS está ligada à preparação de cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados. Mas, para a tomada de decisões racionais sobre questões ou problemas sociais que envolvem a Ciência e a Tecnologia, é fundamental o uso de capacidades de pensamento crítico. Este tem sido apontado, também, por ser necessário e mesmo indispensável ao adequado funcionamento da sociedade, no qual se destaca a educação das pessoas para uma cidadania reflexiva e actuante.

A educação CTS e o pensamento crítico são, pois, duas finalidades defendidas para enfrentar com sucesso os problemas sociais actuais e, possivelmente, alguns do futuro. Efectivamente, as finalidades da educação em Ciências passaram a dar ênfase particular à formação de cidadãos esclarecidos, com capacidades de pensamento crítico no contexto de interacções sócio-científico-tecnológicas (Bybee e DeBoer, 1994; Tal, Dori, Keiny, e Zoller, 2001).

Estas finalidades da educação em ciências estão também presentes nos currículos de Ciências. De facto, em Portugal, as novas finalidades curriculares, organizadas para a meta da literacia científica dos alunos no final do Ensino Básico, estão orientadas para o desenvolvimento de capacidades de raciocínio / pensamento, nomeadamente de pensamento crítico. Concretamente, nas recentes orientações curriculares para o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) para a disciplina de Ciências Físicas e Naturais encontram-se referências ao pensamento crítico em dois domínios das competências específicas: no do raciocínio e no da comunicação. No primeiro caso, são sugeridas capacidades de pensamento crítico da área da inferência e da clarificação. Na comunicação destacam-se as capacidades de pensamento crítico relacionadas com a argumentação. Nas referidas orientações curriculares para o currículo nacional do Ensino Básico, encontra-se também de forma clara a educação CTS. A título ilustrativo, a propósito dos temas organizadores das Ciências Físicas e Naturais apresentados em esquema, pode ler-se que aquele "salienta a importância de explorar os quatro temas numa perspectiva interdisciplinar, em que a interacção Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos" (p. 134).

Portanto, apesar de se constituir como finalidade educativa e estar enunciada nos currículos, nomeadamente do Ensino Básico, a orientação CTS/PC, está, ainda, longe da implementação nas práticas docentes. Um dos componentes-chave na integração do pensamento crítico e da educação CTS no ensino das Ciências está na mudança do papel dos professores e, fundamentalmente, na sua formação. Não se podem ignorar as implicações da integração do pensamento crítico e do CTS, como uma finalidade da educação, nos docentes.

Na verdade, algumas investigações apontam no sentido de que, antes de uma formação especificamente focada no ensino do pensamento crítico, os professores não revelam indicadores de que exijam aos alunos o uso de capacidades de pensamento crítico (Tenreiro-Vieira, 1999). O mesmo parece verificar-se relativamente à perspectiva CTS, como revelam, a título ilustrativo, os estudos realizados em Portugal por Cid (1995) e Vieira (2003).

Nesta sequência, e no âmbito do desenvolvimento (concepção, produção, implementação e avaliação) de um programa de formação de professores principiantes do 1° e 2° ciclos do Ensino Básico para uma educação em Ciências com orientação CTS/PC, foram produzidos materiais curriculares com aquele objectivo. Além disso, o programa de formação continuada de professores do Ensino Básico visou proporcionar aos docentes que nele colaboraram o conhecimento e consciencialização das suas concepções e práticas pedagógico-didácticas e a (re)construção de conhecimentos sobre um ensino CTS/PC a partir das mesmas concepções e práticas.

2. A Produção de Materiais Curriculares Sobre a Temática da Poluição da Água

Foram variadas as razões por que se optou por construir de materiais CTS/PC. Entre elas destacam-se: (i) a existência de poucos materiais disponíveis e fundamentados, particularmente nas Ciências do Ensino Básico; (ii) vários dos que existem terem sido construídos em outros países e para além de não serem comercializados ou acessíveis, podem não ser, na sua maioria, adaptáveis à realidade portuguesa; (iii) os professores usarem, por norma, o manual escolar e não produzem materiais consonantes com as actuais orientações curriculares (Santos, 2001); e (iv) serem oferecidos aos professores vários materiais, com diferentes finalidades, sem uma explicitação sobre a sua construção. Os programas de formação de professores "deverão contemplar percursos investigativos sobre concepção, desenvolvimento e avaliação de recursos didácticos e estratégias de ensino, ..." (Martins, 2002, p. 107).

Os materiais curriculares CTS/PC produzidos incidiram na unidade temática "Poluição da Água". As razões para a escolha desta temática foram, também, fundamentalmente quatro. A primeira prende-se com o facto de esta ser uma temática presente no programa de Estudo do Meio do 1° ciclo bem como nas áreas das Ciências Físicas e Naturais dos 1° e 2° ciclos, o que dá acolhimento ao desenvolvimento de um trabalho articulado, harmonioso e continuado entre os dois ciclos. A segunda tem a ver com a sua relevância social e curricular. A terceira inscreve-se no quadro de uma perspectiva externalista da Ciência, pois é um tema com importância social, a nível mundial, nacional e local. A quarta relaciona-se com o facto de ter sido uma das temáticas do interesse dos alunos.

Os materiais que se construíram para a referida unidade foram, no que diz respeito às orientações para o professor, um mapa de conceitos, um texto informativo de enquadramento sobre o tema focando os principais conceitos e vários quadros com informação estruturante e contextualizadora da referida unidade temática e, para os alunos do 1° e 2° ciclos do Ensino Básico, seis actividades. Saliente-se que o mapa de conceitos pretendeu guiar todas as actividades que se construíram de modo sequencial, lógico e basicamente o mesmo padrão e formato (mesma estrutura facial, centrada em situações-problema, ...). Para além da actividade inicial de levantamento das ideias dos alunos sobre a temática, as cinco situações-problema são:

1. Onde existe água no planeta Terra? 2. Que características / parâmetros se usam para determinar a qualidade da água? 3. Quais são os principais agentes poluidores da água? 4. Quais poderão ser as consequências da poluição da água? 5.Que soluções / medidas se podem aplicar para resolver problemas de poluição da água?

Pese embora, sobretudo, as dificuldades iniciais dos alunos (especialmente do 1° ciclo) a nível da mobilização de algumas capacidades de pensamento, com os materiais CTS/PC, verificou-se, genericamente, um aumento substancial da sua autonomia e independência intelectual, bem como interesse e participação. Do mesmo modo, os professores que os implementaram valorizam positivamente os materiais CTS e usaram-nos novamente, por decisão sua, no ano lectivo seguinte ao seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

Bybee, R. W., e DeBoer, G. E., (1994). Research on goals for the science curriculum. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*. Macmillan, New York.

Cid, M. C. (1995). *A Ciência-tecnologia-sociedade na formação de professores e efeitos na aprendizagem dos alunos*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências —DEFC.

Martins, I. P. (2002). Dos percursos do ensino da química aos desafios da educação científica. In *Educação e educação em ciências — Colectânea de textos* (pp.95-110). Universidade de Aveiro / Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa — DDTE, Aveiro.

Membiela, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. *Enseñanza de las Ciencias, 15* (1), 51-57.

Membiela, P. (2001). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. In P. Membiela (Ed.), *Ensenãnza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad — Formación científica para la ciudadanía*. Narcea Ediciones, Madrid.

Ministério da Educação — Departamento da Educação Básica (2001). *Currículo nacional do ensino básico*. Editorial do Ministério da Educação, Lisboa.

Santos, M. E. V. M. (2001). *A cidadania na "voz" dos manuais escolares — O que temos? O que queremos?* Livros Horizonte, Lisboa.

Tal, R. T., Dori, Y. J., Keiny, S., e Zoller, U. (2001). Assessing conceptual change of teachers involved in STES education and curriculum development—the STEMS project approach. *International Journal of Science Education, 23* (3), 247-262.

Tenreiro-Vieira, C. (1999). *A influência de programas de formação focados no pensamento crítico nas práticas de professores de Ciências e no pensamento crítico dos alunos*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Lisboa, DEFC.

Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1° e 2° Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro, DDTE.