

Sustentabilidade na Terra - Recursos didácticos CTS para a sua abordagem no âmbito do currículo de Química da escolaridade básica

Sostenibilidad en la Tierra - Recursos didácticos CTS para su abordaje en el ámbito del currículo de Química de la educación básica

Dídia Teixeira¹, Isabel P. Martins²

¹Escola Secundária c/ 3º Ciclo do EB de Esmoriz,

²Dep. Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Portugal

¹didia.teixeira@clix.pt, ²imartins@dte.ua.pt

Resumo

A investigação em educação em ciência recente aponta para a pertinência em dotar os cidadãos com saberes, atitudes e valores que lhes permitam a compreensão do mundo e a interacção em sociedade, numa cidadania participante. Referimo-nos explicitamente a um ensino para a literacia científica que pode ser concretizado através de muitas propostas próprias do movimento CTS. No entanto, são ainda escassos os meios e estratégias capazes de levar a cabo esta intenção. Conscientes desta lacuna, concebeu-se e validou-se um *Caderno de Recursos Didácticos de orientação CTS*, para a abordagem da componente de Química do tema *Sustentabilidade na Terra*, no 3º ciclo do ensino básico português (12-15 anos) para a área de Ciências Físicas e Naturais.

Neste trabalho apresenta-se e fundamentam-se as opções metodológicas tomadas na concepção e validação do *Caderno Didáctico*, constituído por actividades estruturadas segundo quatro sub-temas (Água, Energia, Materiais e Resíduos), organizadas em torno de um grande projecto nacional: a Barragem de Alqueva.

Introdução

A recente Reorganização Curricular do Ensino Básico português introduziu alterações na gestão dos tempos lectivos, criou áreas curriculares não disciplinares, preconizou a organização dos programas de Ciências em torno de temas gerais e, principalmente, introduziu a ideia de um ensino para o desenvolvimento de competências dos alunos.

A importância da Educação em Ciências ficou bem patente no documento final da Conferência Mundial sobre Ciência realizada em 1999 (UNESCO-ICSU, 1999), no qual se veicula a necessidade de fomentar uma educação científica básica para todos e o direito ao acesso ao conhecimento científico reconhecido a todos os homens e mulheres como algo essencial para o exercício da cidadania informada e activa. Assim, a educação científica é vista como um pré-requisito para a democracia e para assegurar o desenvolvimento sustentável do planeta. É nesta perspectiva que se valorizam capacidades de raciocínio, competências práticas e uma sensibilidade para valores éticos. Vários autores (por exemplo, Acevedo, Vázquez e Manassero, 2003a) e a própria UNESCO defendem que grande parte das recomendações internacionais sobre alfabetização científica e tecnológica para todos incluem muitas das propostas próprias do movimento CTS, pelo que orientar desta forma o ensino das ciências será, provavelmente, uma via promissora.

Não obstante a sua reconhecida importância a aplicação desta orientação para o ensino das ciências tem-se debatido com alguns problemas, quer ao nível de estratégias de sala de aula (Solbes, Vilches, 1997), quer pela escassez de materiais curriculares adequados, visto serem poucos os professores que têm tempo, energia e meios materiais necessários para conceber e produzir os seus próprios recursos (Aikenhead, 1992 e Bybee, 1991, citados em Membiela, 2002),

ou até formação (Acevedo *et al*, 2002).

A importância do movimento CTS emerge também das suas potencialidades para a compreensão da realidade envolvente, da percepção sobre problemas do futuro e de questões que põem em causa o desenvolvimento sustentável (Solbes *et al.*, 2001). Segundo Vilches e Gil (2003), a primeira medida educativa para a construção de uma sociedade sustentável deveria ser a extensão da educação a toda a população. Também o plano de acção delineado na Cimeira de Joanesburgo afirma o carácter essencial da educação para a promoção da sustentabilidade.

Objectivo do Estudo

O objectivo do estudo que se apresenta foi conceber e validar Recursos Didácticos (RD) CTS utilizáveis por professores e alunos, no âmbito do ensino e da aprendizagem do tema Sustentabilidade na Terra, no 3º ciclo do Ensino Básico, respondendo aos desafios propostos pela Reorganização Curricular do Ensino Básico de 2001 que preconiza que a “interacção CTS” deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos” (ME-DEB, 2001a) para o que é fundamental existirem recursos didácticos com esta orientação.

Deste modo, os documentos Ciências Físicas e Naturais - Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico (ME-DEB, 2001a), Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME-DEB, 2001b) e Reorganização Curricular do Ensino Básico – Princípios, Medidas e Implicações (DL 6/2001) foram parte integrante do quadro teórico de referência.

A planificação e construção dos Recursos Didácticos / Opções metodológicas

A partir dos documentos oficiais reguladores do Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001a, 2001b), seleccionou-se o tema globalizante para o qual se desenvolveriam os recursos didácticos – **Sustentabilidade na Terra**.

Uma das primeiras opções que tomámos foi a escolha do contexto geral, através de um processo de avaliação comparativa de vários contextos possíveis, tendo-se optado pelo contexto geral Barragem de Alqueva. As razões que nos levaram a esta opção foram as seguintes: trata-se de um contexto real; é um contexto local, de âmbito nacional e com relevância europeia já que se tornará, quando concluído, o maior lago artificial da Europa; permite que os alunos percebam que para atingir a sustentabilidade na Terra contribuem as opções, as atitudes e os comportamentos à escala nacional e local; é uma obra que tem as suas raízes no passado, já se concretizou, em parte, no presente, a sua conclusão poderá demorar ainda cerca de 20 anos mas, sobretudo, é uma obra que ficará para o futuro e que os alunos poderão apreciar e conhecer as suas implicações económicas e sociais; trata-se de um contexto próximo dos alunos, mesmo para aqueles que não habitam na região do Alentejo, dada a enorme visibilidade que lhe dispensou (e pensamos que dispensará) o poder político e a comunicação social; tem subjacente a intenção pragmática de constituir uma via para o desenvolvimento e sustentabilidade da região sul do País; trabalhar sobre uma situação concreta tornará mais real a problemática da Sustentabilidade na Terra a qual poderá, assim, ser melhor compreendida pelos alunos. Consideramos, pois, ser um contexto com boas condições para ser explorado numa perspectiva CTS.

Tendo como base o *Resumo Não Técnico do Estudo de Impacte Ambiental da Barragem de*

Alqueva analisou-se o projecto/empreendimento em termos de objectivos, de custos e benefícios definindo-se os quatro sub-temas orientadores: Água, Energia, Materiais e Resíduos.

Uma vez definidos estes sub-temas orientadores procedeu-se à formulação de questões problema relacionadas com o contexto global Barragem de Alqueva que permitissem o estudo do tema globalizante Sustentabilidade na Terra. Para cada uma destas questões definiram-se os objectivos nos domínios Ciência, Tecnologia e Sociedade que se pretendem atingir em cada actividade. A opção pelas siglas CTS, CTS e CTS pretende traduzir a ideia de que estes três domínios não são estanques mas que se inter-relacionam, destacando-se qual deles é, no momento, o mais saliente.

Todas as actividades têm uma estrutura comum que inclui as secções *Notas para o Professor*, *Tarefas para o Aluno* e *Resposta adequada*. Na secção *Notas para o Professor* faz-se uma apresentação sumária que pretende dar uma visão geral do seu conteúdo, finalidade e competências a atingir com a metodologia de trabalho definida. Ainda nesta secção definem-se os objectivos nos domínios Ciência, Tecnologia e Sociedade. Tomamos esta opção por entender que a explicitação dos objectivos CTS tem um aspecto formativo sobre a orientação CTS do ensino das Ciências. Os objectos de ensino (entendidos como os conceitos que é necessário trabalhar para se atingirem as aprendizagens/objectivos) estão implícitos nos objectivos CTS. Na secção *Tarefas para o Aluno* apresentam-se as tarefas destinadas aos alunos, articuladas segundo a lógica da compreensão do tema. Na secção *Resposta Adequada* apresentam-se as respostas consideradas adequadas para este nível de estudos, às questões da secção anterior. A resposta adequada representa a resposta desejável, isto é, a resposta mais ambiciosa para este nível de ensino. Admite-se, no entanto, que de acordo com os alunos em questão, o professor poderá entender ficar por um nível de consecução mais baixo.

O resultado deste estudo traduziu-se num Caderno de Recursos Didácticos que se intitulou **Sustentabilidade na Terra - Recursos Didácticos para a sua abordagem** (Teixeira, 2004).

O Caderno de Recursos Didácticos contém 14 actividades, a primeira actividade de carácter introdutório e as treze seguintes distribuídas pelos quatro sub-temas: *Água* (quatro actividades); *Energia* (quatro actividades); *Materiais* (três actividades) e *Resíduos* (duas actividades).

A validação dos Recursos Didácticos

A decisão acerca do processo de validação a aplicar teve subjacente a ponderação de vários processos alternativos. Optou-se pela validação através de um grupo de professores-peritos (13 professores experientes, vários deles formadores de professores e com grau de Mestre), consultados em dois momentos articulados: análise individual dos documentos e, posteriormente, análise durante a realização de um Workshop (8 horas) concebido para esse efeito. O modelo de trabalho adoptado durante o Workshop contemplou a análise e discussão inter-pares em dois momentos distintos - validação intra-grupo e validação inter-grupos. Para a validação inter-pares de grande importância a análise individual prévia feita por cada um dos peritos.

Os professores foram organizados em quatro grupos (um por cada sub-tema), e em cada um deles confrontaram as opiniões que haviam elaborado na análise individual prévia, construindo uma opinião de grupo – validação intra-grupo. Seguiu-se uma apresentação colectiva tendo sido possível confrontar opiniões inter-grupos. Os professores tiveram ainda oportunidade para se pronunciarem individualmente sobre os documentos em análise.

Conclusões

A análise de conteúdo aos documentos resultantes do Workshop – documentos escritos e videogravação - permitiu-nos concluir sobre a adequabilidade dos RD. Para os professores o contexto Barragem de Alqueva é de grande relevância social e muito adequado (grande divulgação, com pertinência didáctica, apela à relação conhecimento científico – cidadania, releva a responsabilidade da escola para a compreensão da sociedade, apela à compreensão da relação custo/benefício, é um tema gerador de controvérsias). Os sub-temas escolhidos revelaram-se para os professores como extensões naturais do contexto escolhido. Relativamente às actividades propostas, globalmente foram bem avaliadas (dois terços dos parâmetros de avaliação tiveram a valoração máxima).

Recorreu-se à intervenção de duas avaliadoras externas que acompanharam o decorrer do Workshop tendo-se pronunciado favoravelmente sobre a validade da metodologia usada durante o Workshop para recolher a opinião dos professores.

Referências Bibliográficas

- Acevedo, J. A., Vázquez, A., Manassero, M. A., (2003^a). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (2). (<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero2/Art1.pdf>)
- Acevedo, J. A., Vázquez, A., Manassero, M. A., Acevedo, P. (2002). Persistencia de las actitudes y creencias CTS en la profesión docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1). (<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art1.pdf>)
- Decreto-Lei: 6/2001: Reorganização Curricular do Ensino Básico – Princípios, Medidas e Implicações.
- ME-DEB (2001^a). *Ciências Físicas e Naturais - Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: ME-DEB.
- ME-DEB (2001^b). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: ME-DEB.
- Membuela, P. (2002). Las temáticas transversales en la alfabetización científica. *Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 32, 17-23.
- Solbes, J., Vilches, A. (1997). *STS Interactions and the Teaching of Physics and Chemistry*. *Science Education*, 81(4), 337-386.
- Solbes, J., Vilches, A., Gil, D. (2001). Papel de las interacciones CTS en el futuro de la enseñanza de las ciencias. In P. Membuela (ed.) *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía* (221-231). Madrid: Narcea, S. A. Ediciones,
- Teixeira, D. (2004). *O Ensino da Química na perspectiva da Literacia Química – Recursos Didácticos para o Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado, não publicada. Universidade de Aveiro.
- UNESCO-ICSU (1999). *Ciência para o século XXI – Um Novo Compromisso. Declaração sobre a Ciência e a utilização do conhecimento científico*. Lisboa: UNESCO.
- Vilches, A., Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Cambridge, Madrid: Cambridge University Press, OEI.