

CTS

**Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade
na Inovação da Educação em Ciência**

Universidade de Aveiro

Departamento de Didáctica
e Tecnologia Educativa

Centro de Investigação
Didáctica e Tecnologia na Formação
de Formadores

Asociación Española de Profesores
e Investigadores en Didáctica
de las Ciencias Experimentales

2004

**Reacções de oxidação – redução no ensino básico numa perspectiva CTS
“História de vida de uma pilha”**

**Reacciones de oxidación-reducción en la educación básica con un enfoque
CTS. “Historia de la vida de una pila”**

Paulo Pereira¹, M^a Fátima Paixão²

*¹Escola EB 2, 3 / S de Mação, ²Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
¹paulo.j.pereira@oninet.pt, ²fatimapaixao@mail.esse.ipcb.pt*

Resumo

Apresenta-se uma proposta de abordagem didáctica do tema “Reacções de Oxidação-Redução” a qual se desenvolve a partir da questão problema “Como pode ser construída uma pilha, como funciona e porque devem ser recicladas as pilhas comerciais?”. A planificação foi aplicada na sala de aula sendo toda a temática desenvolvida com base em trabalho experimental e em pesquisa levada a cabo pelos alunos e permitiu, no final, a construção de alguns geradores de pilhas utilizáveis para iluminação. Os resultados foram positivos e demonstram que os alunos revelam um maior interesse pelos assuntos científicos quando lhes é dada a oportunidade de aprender experimentando e problematizando assuntos do seu quotidiano.

Introdução

Cada vez mais se torna evidente a preocupação dos professores em utilizar processos de ensino – aprendizagem assentes em questões – problema que consigam levar os alunos a reflectirem sobre os conteúdos abordados. Tais processos poder-se-ão revelar ainda mais eficazes e relevantes para os alunos se as abordagens utilizadas e as questões – problema colocadas estiverem relacionadas com situações concretas do quotidiano e se, por outro lado, permitirem uma reflexão sobre aspectos da Ciência e da Tecnologia e a sua relação com a Sociedade (CTS).

Cresce o consenso de que o ensino das ciências não pode assentar somente na aquisição de saberes científicos baseada na transmissão do conteúdo numa perspectiva meramente académica. Tal forma de ensino apenas permite que os alunos adquiram um conjunto de conhecimentos ou de processos científicos sem terem a preocupação de relacionar os conceitos abordados com situações do quotidiano. Como consequência deste tipo de ensino, os alunos mostram alguma desmotivação que se repercute no desinteresse pelas áreas de ciências, em fracos resultados escolares e, nomeadamente, em baixos níveis de desempenho em situações de avaliação de níveis de competências científicas. De um modo particular, a situação portuguesa não é animadora (OECD, 2000). Ao mesmo tempo, manter democráticas as sociedades actuais exige uma preocupação da escola com a educação dos cidadãos para lhes proporcionar competências de actuação em situações centradas em aspectos científicos e tecnológicos.

Assim pensando, temos nós, professores, o dever de motivar os alunos e de despertar o seu interesse pela ciência. Compete-nos contribuir para o desenvolvimento integral dos alunos e permitir uma efectiva inserção na sociedade que os rodeia que é, nos tempos actuais e de modo crescente, apoiada no desenvolvimento científico e tecnológico.

No campo das ciências físico – químicas uma estratégia que se vem revelando importante

prende-se com a utilização da perspectiva de ensino por pesquisa (Cachapuz, 2001) alicerçada na abordagem dos conteúdos programáticos com base em questões – problema que tenham a capacidade de proporcionar aos alunos oportunidade para uma reflexão crítica sobre os mesmos, nas suas múltiplas inter-relações com a tecnologia e a sociedade. Ao mesmo tempo, esta perspectiva de ensino permite uma maior motivação dos alunos e a sua melhor preparação para enfrentarem, solucionarem e decidirem sobre problemas de natureza científico – tecnológica e ambiental com que se possam vir a confrontar, de modo particular como cidadãos, através do desenvolvimento de formas de pensamento mais elaboradas (Gardner, 1994; Layton, 1994; Millar, 1996).

No ensino por pesquisa, que apoia a perspectiva CTS, a inter e a transdisciplinaridade desempenham um papel importante no sentido de permitir que o mundo em que vivemos seja entendido na sua globalidade e não fragmentado em sequências de interesse muito limitado. Ainda outra questão pertinente é a assunção de uma atitude de pluralismo metodológico, de forma a ajudar os alunos a compreenderem aspectos de construção de conhecimento científico e afastar ideias correntes da existência de um método científico universal e bem definido.

Objectivos e Aspectos Metodológicos

O presente trabalho pretendeu planificar, implementar e avaliar uma unidade do programa da disciplina de Ciências Físico – Químicas utilizando, para tal, uma abordagem centrada na perspectiva CTS.

O tema desenvolvido insere-se no programa do 9º ano de escolaridade: “Reacções de oxidação – redução”. A implementação da planificação ocorreu na Escola EB 2, 3 / S de Mação e numa turma do 9º ano. A escola em causa insere-se num meio rural e recebe alunos de uma área geográfica considerável. É uma escola recente que apresenta boas condições de trabalho quer a nível de laboratórios quer a nível de equipamento informático. Quanto à turma envolvida, pode considerar-se bastante heterogénea, tanto do ponto vista etário (idades entre os 13 e os 18 anos) como em termos de sucesso escolar e de interesse pela escola.

Programou-se a unidade para que ao fim de 8 aulas os alunos fossem capazes de compreender os conceitos envolvidos e de construir geradores de pilhas, ecológicos e artesanais, planeados com base quer no que foi aprendido na aula quer como resultado da pesquisa efectuada.

Tendo em conta os argumentos atrás expostos foi proposto aos alunos uma pesquisa que lhes permitisse dar resposta à questão – problema: “Como pode ser construída uma pilha, como funciona e porque devem ser recicladas as pilhas comerciais?”.

Recorreu-se a estratégias diversificadas que permitiram introduzir os novos conceitos e com especial ênfase para o trabalho experimental e de pesquisa. O próprio trabalho experimental envolveu diversas modalidades, desde a demonstração até, e principalmente, ao planeamento de actividades por parte dos alunos e que permitissem ir dando respostas a questões que iam, sucessivamente, sendo colocadas à medida que o trabalho se desenvolvia.

Desenvolvimento da Sequência de Ensino

Inicialmente procedeu-se a uma recolha de pilhas gastas pelos alunos nos seus jogos (em grande quantidade, refira-se) a que se seguiu uma análise da sua constituição, procedendo à abertura de algumas delas com identificação dos seus componentes. Seguiu-se uma pesquisa

de aspectos ligados à contaminação que essas pilhas poderão causar no ambiente, de modo particular para que os alunos compreendessem a necessidade de proceder à separação das pilhas comerciais usadas, para reciclagem, e sentissem alguma responsabilidade no uso excessivo de tais objectos.

O tema foi desenvolvido de modo a que os alunos fossem capazes de planejar a construção de diferentes geradores de pilhas, utilizáveis para iluminar a sala de aula em caso de falha de electricidade. Para atingir esses objectivos foram, no decorrer das aulas, clarificados diversos conteúdos programáticos associados ao tema e suportados pela discussão dos resultados de actividades experimentais.

A sequência de ensino permitiu fazer a ponte entre a unidade anteriormente leccionada – A organização dos elementos químicos – e a unidade programada, recorrendo a uma demonstração experimental da reacção de metais alcalinos com a água. Com esta actividade introduziu-se o conceito de oxidação de um metal e associou-se o mesmo a uma transformação na qual ocorre o aumento da carga de um elemento. Durante as aulas seguintes foi abordado o conceito de redução e introduzidas as reacções de oxidação – redução.

Os alunos realizaram também uma actividade experimental em que se deu aspecto dourado a uma simples moeda de cobre. Os resultados desta experiência, a que se chamou “Tornar realidade o sonho dos alquimistas”, foram discutidos em conjunto tendo sempre como base a ocorrência de processos de oxidação – redução. Foi uma actividade simples mas que aumentou o nível de interesse dos alunos pelo tema.

Partiu-se depois para a determinação da série de reactividade de alguns metais. A elaboração da sequência desta série, por parte dos alunos, foi baseada em duas experiências. Uma demonstração, realizada sobre o retroprojector, da reacção dos metais com o ácido clorídrico e uma experiência, planeada pelos próprios alunos, na qual se colocavam pedaços de diferentes metais em soluções que continham íões dos outros metais estudados.

Foi seguidamente reavivada a questão – problema: “Como pode ser construída uma pilha, como funciona e porque devem ser recicladas as pilhas comerciais?” e feito um debate que permitiu registar as ideias dos alunos em relação à questão colocada. Aos alunos foi então pedido que fizessem, em grupo, uma pesquisa que permitisse conduzir à construção de pilhas com os requisitos discutidos e que possibilitasse a iluminação, em caso de quebra de electricidade, da sala de aula. Simultaneamente, os alunos, sob coordenação do professor, levaram a cabo uma pesquisa na Internet na tentativa de “encontrar ideias” que permitissem a construção das referidas pilhas

Na penúltima aula fez-se uma apresentação sobre os diferentes tipos de pilhas comerciais e sua constituição e promoveu-se um debate sobre a importância, do ponto de vista ambiental, da reciclagem dessas pilhas.

Finalizou-se o tema procedendo à apresentação e montagem das pilhas propostas pelos alunos. Nesta última aula pediu-se aos alunos uma opinião crítica e fundamentada sobre a forma como tinha decorrido o conjunto de aulas e da forma como elas contribuíram para a sua aprendizagem.

Reflexões finais

O empenho mostrado pelos alunos e as opiniões expressas no final da unidade revelam que a abordagem utilizada conseguiu despertar o interesse para o tema desenvolvido. Nomeadamente, de tal forma os alunos se implicaram que outros professores da turma perguntaram o que é que os alunos andavam a fazer nas aulas de Físico-Química pois frequentemente lhes faziam referência.

Para esta motivação terá contribuído a utilização de recursos e de actividades diversificadas bem como a abordagem envolvendo actividades experimentais associadas a uma questão inicial que conseguiu despertar a curiosidade dos alunos e os estimulou a pesquisar sobre o assunto. Estes aspectos permitiram-lhes desenvolver, de forma coerente, o seu trabalho no sentido de dar respostas válidas à questão inicial.

A abordagem de temas do programa centrados na perspectiva CTS exige dos professores um grande empenho e uma maior disponibilidade em termos de tempo para planificar as aulas. Contudo, os resultados demonstram que o esforço é recompensado.

Bibliografia

- Cachapuz, A; Praia, J; Jorge, M. (2001). *Perspectivas de Ensino*. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência
- Gardner, P. (1994). Representations of the relationship between science and technology in the curriculum. *Studies in Science Education*, 24, 1-28
- Layton, D. (1994). STS in the school curriculum: A movement overtaken by history? In: *STS Education International Perspectives of Reform*, p. 32-44. New York: Teachers College Press
- Millar, R. (1996). Toward a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, 208, 77, 47-64.
- OECD (2000). *Mesuring student knowledge and skills. The PISA 2000. Assessment of reading, Mathematical and scientific inquiry*. Paris: OECD Pub Service.
- Ziman, J. (1994). The rationale of STS education is in the approach. In: *STS Education International Perspectives of Reform*, p. 21-31. New York: Teachers College Press.