



Substituir velhos modelos didáticos por novos modelos explorados com recursos informáticos

PAIXÃO, M. de F. y GIL, H.

Escola Superior de Educação. R. Faria Vasconcelos. Castelo Branco. Portugal.

Um dos maiores desafios que são colocados aos professores prende-se com a capacidade de promover aprendizagens significativas e actualizadas. O problema reside na quantidade e na rapidez com que novas informações são veiculadas. Se há séculos atrás a própria investigação científica se podia queixar de *míngua de informação* disponível, hoje o problema é o de encontrar mecanismos que permitam utilizar o *excesso de informação*. A escola debate-se com a mesma situação. No nosso entender, o computador poderá vir a dar uma resposta positiva para a resolução deste problema actual e futuro. A existência de meios informáticos nos laboratórios de ciências poderá vir a constituir ambientes de aprendizagem que possam responder de forma mais adequada às futuras competências que os alunos de hoje terão que desenvolver.

É ao nível do ensino experimental das ciências que estes meios podem trazer uma mais valia. No entender de Khan (1991) cada laboratório de ensino das Ciências deve possuir computadores encarados como uma "peça normal" do equipamento que deve ser usado quando necessário por diferentes utilizadores e de diferentes formas.

O uso do computador permite uma melhor "*análisis del diseño de la experiencia y de la libre elaboración de conclusiones*" (Martínez e Parrilla 1994) e os alunos poderão dedicar-se à reflexão e discussão dos resultados recolhidos.

Libertando o tempo do professor e dos alunos, aumentando a possibilidade de rigor bem como o acesso à medição de grandezas antes impedidas e acumulando informação sobre a situação a explorar, o uso do computador no trabalho experimental permite a exploração de aspectos antes vedados. Independentemente da opção por uma modalidade de Trabalho Experimental adequada a outros aspectos do contexto e do assunto, sairá sempre reforçada uma observação teoricamente fundada em que a previsão tem um papel importante, a compreensão dos conceitos sai reforçada e é valorizada. Os modelos dos alunos são explicitados sobre um fenómeno. As explicações são mais articuladas e conceptualizáveis e a actividade torna-se reflexiva, crítica e criativa (Beviá, 1994).



"O modelo científico é uma estrutura ideal, não constituindo uma representação global da realidade" (Praia, 1995). Merece, como diz Silva (1986 in Praia 1995) "o estatuto epistemológico de hipótese". Tratando-se de um objecto artificial construído visa uma mais adequada explicação do real, com vista à sua compreensão mais profunda. A problemática que se coloca no ensino das ciências está em procurar que o próprio aluno desenvolva um modelo do fenómeno a partir do "modelo mental" aceite pela comunidade científica. Como refere Villalonga et al. (1994) "*En un marco constructivista y ante un problema clave formulado en clase, si queremos que exista construcción de conocimiento en los estudiantes, habrá que animarlos para que expresen sus propias interpretaciones, para que expliciten sus propios modelos sobre aquello que se plantea*". Apesar de geralmente os alunos terem dificuldade em separar o modelo da realidade (Harrison & Treagust 1996), o uso de modelos permite e estimula o desenvolvimento das capacidades de raciocínio e ajuda a compreender o conteúdo de artificialidade da ciência como construção humana (Praia, 1995).

Quanto ao Trabalho Experimental é preciso afastar a ideia de que "se aprende fazendo" e valorizar antes os aspectos de investigação, conceptualização, questionamento, previsões, possíveis de serem associados inclusivamente à perspectiva da demonstração (Cachapuz 1988). Mas, para tal, os alunos podem ser envolvidos activamente (Hodson 1990) na exploração do modelo que é proposto.

É bem conhecido dos professores um clássico modelo constituído com uma câmara de vidro, balões e uma membrana de borracha para simular a ventilação pulmonar. Tem habitualmente uma função meramente ilustrativa com inúmeras limitações, nem sempre consideradas (em geral é explorada, do modelo, apenas a analogia e não as limitações, em confronto com o sistema que pretende representar). Por recurso ao computador e sistema de aquisição de dados *first sense*, foi possível construir e utilizar um modelo mais aperfeiçoado do clássico, com os requisitos aqui defendidos.

Na presente comunicação discute-se o uso do computador no ensino das ciências experimentais como um recurso, não central, mas de valor didáctico acrescentado. A proposta que se apresenta para o estudo da ventilação pulmonar é baseada num clássico modelo que foi alterado e adaptado para poder ser estudado com recurso a meios informáticos de recolha e tratamento de dados. Apontam-se as vantagens e limitações do modelo proposto com vista à sua exploração com os alunos. Podendo ser usados em diferentes níveis de ensino, poderá contribuir de uma forma inovadora para contrariar as concepções largamente identificadas nos alunos acerca de tal assunto, motivando-os pela actualidade da proposta e pela exploração possível das analogias que o modelo permite.



A proposta apresentada é desenvolvida requerendo simultaneamente material improvisado (o próprio modelo) e material sofisticado.

Agradecimientos

Desejamos agradecer a colaboração dos colegas Gisela Azevedo, Jorge Pereira, Maria Teresa Sanches e Natália Martins, pela prestimosa participação na construção e discussão do modelo apresentado.

Referências

- BEVIÁ, J. L. (1994). *Los trabajos prácticos de Ciencias Naturales como actividad reflexiva, crítica y creativa*, Alambique, vol 2, pp 47-56.
- CACHAPUZ, A. F. (1989). *Por um ensino relevante da Química: Que papel para o trabalho experimental?* Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, 36, pp 25-27.
- HARRISON, A. G. & TREAGUST, D. F. (1996). *Secondary students' mental models os atoms and molecules: Implications for teaching chemistry*. Science Education, 80 (5): 509-534.
- HODSON, D. (1990). *A critical look at practical work in school science*. SSR, 70 (256), pp 33-40.
- KHAN, B. (1991). *Os computadores no Ensino das Ciências*. (trad.) Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- MARTÍNEZ; H. & PARRILLA, J. (1994). *La utilización del ordenador en la realización de experiencias de laboratorio*. Enseñanza de las Ciencias, 12 (3) pp 393-399.
- PRAIA, J. F. (1995). *Formação de professores no ensino da Geologia: Contributos para uma didáctica fundamentada na Epistemologia das Ciências. O caso da Deriva Continental*. Tese de Doutoramento (não publicada) (Universidade de Aveiro).
- VILLALONGA, R. M. P. (1994). *Los trabajos prácticos en la Educación Infantil y en la Educación Primaria*. Alambique vol 2, pp. 6-14.