

10. CIÊNCIAS NO 1º CICLO NA PERSPECTIVA CTS: MODELOS E PRÁTICAS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Isabel P. Martins

10.1. Introdução

Promover mudanças no ensino das Ciências que fomentem nos alunos e, conseqüentemente, nos cidadãos uma visão mais equilibrada e completa da importância do conhecimento científico no progresso efectivo das sociedades é hoje um dos grandes objectivos dos educadores, dos cientistas, dos políticos da educação e de muitos pensadores. Os grandes fóruns internacionais e até mundiais que têm sido organizados para promover a discussão da importância da Ciência na sociedade, têm vindo a congregar um número cada vez maior de países, de associações científicas e de especialistas (destaca-se a Conferência Mundial sobre a Ciência, realizada em Budapeste, em Junho-Julho 1999). No entanto, não é fácil concretizar as mudanças necessárias por quatro razões principais:

(1) existem diversos modos de encarar as modificações a introduzir mesmo por parte daqueles que estão de acordo com os princípios da mudança;

(2) existem outros interesses e "culturas" instalados na sociedade que funcionam como verdadeiros obstáculos à difusão da Ciência (destaca-se a proliferação de crenças e superstições);

(3) os sistemas educativos, os currículos escolares, a organização das escolas e o pensamento dos professores são estruturas complexas que se articulam (bem ou mal) entre si e que precisariam de ser mudadas em conjunto;

(4) os efeitos de qualquer reforma são lentos pelo que não é possível poder apreciar o impacto de mudanças, ainda que conceptualmente bem estruturadas, a curto prazo. Tal demora, inevitável, faz com que muitos proclamem ou a ineficácia das medidas tomadas ou acusem os promotores de inovação como incapazes de inverter a situação.

A intenção do presente trabalho é apresentar como na Universidade de Aveiro se organiza o curso de formação inicial de professores do 1º ciclo do Ensino Básico, nos fundamentos e práticas, com vista a potenciar nas escolas do 1º ciclo um ensino das Ciências de orientação CTS.

10.2. Formação de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico

Em Portugal a formação inicial de professores do 1º ciclo é obtida por qualificação ao nível de Licenciatura (4 anos de ensino superior, desde 1998/99), em cursos concebidos especificamente e orientados de raiz para este fim, e visa preparar profissionais para leccionarem em regime de monodocência. A lei de autonomia das Universidades Portuguesas permite que cada instituição formadora construa os seus currículos de formação de

professores, pelo que existe uma grande diversidade. (Estivo em curso um processo de Acreditação dos Cursos, a nível nacional, cuja finalidade era conferir (ou não) certificação para a docência, que foi suspenso em Maio de 2002 por decisão do governo).

O plano de formação da Universidade de Aveiro assenta nos seguintes princípios:

1- A divulgação dos resultados dos estudos de âmbito nacional e internacional na década de noventa tornou público os baixos níveis de literacia, em geral, da população portuguesa levando a sociedade a (co)responsabilizar a Escola por tais desaires. Reconceptualizar o modelo de formação de professores com vista a capacitar os futuros profissionais para um desempenho mais eficiente e uma resposta mais eficaz da escola foi uma orientação seguida.

2- A organização de modelos e práticas de formação de professores deve basear-se em investigação educacional específica.

3- As competências de um professor do 1º ciclo na sociedade actual e futura deverão permitir que este seja detentor de um leque alargado de saberes que lhe permitam fazer a leitura continuada do mundo, de resolver problemas e de intervir de forma qualificada na formação de crianças do 1º ciclo do Ensino Básico.

4- No que respeita à formação para o ensino das Ciências, o plano de formação deve proporcionar uma perspectiva de educação em Ciências das crianças do 1º ciclo, por oposição a uma mera instrução científica.

10.3. Formação de professores para uma educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico

Para que os futuros professores possam perspectivar o ensino das Ciências segundo uma orientação CTS importa que eles mesmos experimentem um percurso de formação nesse sentido, já que é bem conhecida a influência das práticas de formação nas práticas de acção dos professores (Carvalho e Gil, 1995).

A concretização desta intenção exige a articulação entre teoria e prática, ao longo do curso, a dois níveis. O primeiro, de carácter *macro-estrutural*, diz respeito à articulação, ao longo do Plano de Estudos, das disciplinas que constituem a área curricular das Ciências Naturais. O segundo, de carácter *micro-estrutural*, está relacionado com o programa das disciplinas que integram a área, nas interrelações que se estabelecem entre aspectos teóricos e aplicações práticas/resolução de problemas. Importa, pois, que nestes dois níveis os alunos reconheçam as finalidades das disciplinas e as respectivas articulações longitudinais e transversais com outras de outras áreas curriculares. Este aspecto parece de importância fundamental para que o professor do 1º ciclo possa ser capaz de gerir as aprendizagens das crianças de forma integrada, por oposição a uma lógica de mosaico disciplinar.

Para concretizar esta intenção, e no que respeita ao nível *macro-estrutural*, a área curricular das Ciências Naturais organiza-se segundo uma sequência disciplinar que evolui de aspectos mais teóricos (conhecimento sobre conteúdos específicos), para abordagens didácticas de reflexão sobre

estratégias e processos de ensino-aprendizagem, passando no final para uma abordagem do tipo meta-disciplinar de carácter integrador.

Assim, no 1º e 2º anos, as disciplinas de fundamentos *Ciências Integradas da Natureza I e II* (75h cada), visam proporcionar uma visão ainda que simplificada do “Planeta Terra como um sistema estruturado em vários subsistemas, profundamente interactivos em cujo equilíbrio a espécie humana tem responsabilidades” (conforme programa da disciplina). Os diversos temas abordados seguem uma orientação integrada de domínios de conhecimento que tradicionalmente são vistos em disciplinas distintas. O corpo docente que orienta estas disciplinas é proveniente de diversas áreas científicas (Geologia, Física, Biologia, Química) e a sua intervenção no curso segue uma orientação por temas (definidos em conjunto), por oposição a uma orientação modular. Pretende-se assim dotar os futuros professores de saberes específicos do domínio das Ciências que serão indispensáveis para a construção do conhecimento didáctico para o ensino das Ciências no 1º ciclo.

É no 3º ano que surge a disciplina de *Didáctica das Ciências Integradas* (60h) orientada para a prática de sala de aula, de modo a que os alunos possam alcançar conhecimentos e desenvolver capacidades e atitudes que lhes permitam tornar-se professores conscientes da importância da aprendizagem das Ciências desde os primeiros anos, na perspectiva de uma cultura científica de base (Ayala, 1996; Charpak 1996). Os temas desenvolvidos procuram mostrar a evolução da investigação em Didáctica das Ciências e das orientações que daí decorrem para o ensino das Ciências, em sala de aula e em ambientes não-formais. O trabalho prático investigativo a desenvolver com crianças é um tema central no programa da disciplina e é consonante com a orientação CTS para o ensino das Ciências, permitindo aprofundar dimensões de educação *em* Ciências, de educação *sobre* Ciências e de educação *para* (ou através) as Ciências.

Posteriormente, os alunos poderão seguir (opção) disciplinas de carácter integrador de saberes transcurriculares onde a educação em Ciências é o eixo principal. É o caso de *Projectos Educativos em Ciências* (60h), no 3º ano, e de *Seminário-Ciências* (240h), no 4º ano. Ambas as disciplinas têm uma forte orientação para a prática, embora com novas dimensões formativas.

Em *Projectos Educativos em Ciências*, os alunos desenvolvem competências que sustentem uma intervenção alargada numa diversidade de temáticas transcurriculares com interacções sociais diferenciadas e ajustadas a contextos locais. Particular ênfase é dado ao desenvolvimento de um quadro integrador de múltiplas formas de articulação Ciência-Tecnologia-Sociedade numa lógica de *Projecto Educativo*. Exploram-se também espaços de ensino não-formal das Ciências, como Museus e Centros de Ciência, Parques Temáticos (por exemplo, Jardins Botânicos e Zoológicos) a utilizar com crianças do 1º ciclo.

No *Seminário-Ciências* o trabalho é desenvolvido na modalidade de trabalho de projecto e no formato de projecto de investigação. Os alunos (grupo de 3 ou 4 elementos) analisam criticamente materiais didácticos existentes para o ensino das Ciências, e desenvolvem para uma temática pertinente educacionalmente, recursos didácticos para alunos e professores

que validam empiricamente em sala de aula. Os temas escolhidos privilegiam finalidades de educação para o consumo, para o ambiente, para a saúde, para a diversidade e preservação das espécies, para a paz e o desenvolvimento.

Ao nível micro-estrutural, isto é, no âmbito de cada uma das disciplinas atrás referidas, a organização dos trabalhos de formação dos alunos segue metodologias diversificadas próprias duma orientação CTS. As abordagens são contextualizadas, privilegiam-se os temas com significado pessoal e social em detrimento dos conceitos por si mesmos, discutem-se aspectos éticos da Ciência, princípios e valores do conhecimento científico, contrapõe-se a Ciência como interpretação do mundo a outras formas de conhecimento, discute-se a relação Ciência-Cultura, a natureza da Ciência, as controvérsias científicas e as implicações sociais do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico. Os alunos são confrontados com problemas para resolver experimentalmente (Ciências Integradas da Natureza), por oposição à realização de tarefas segundo protocolos pré-fornecidos. Desenvolvem auto-reflexão sobre o que são atitudes científicas e não-científicas e confrontam pontos de vista, discutem formas de trabalhar com crianças pequenas o que é a actividade científica e desconstruir estereótipos sobre tal (Didáctica das Ciências Integradas).

10.4. Formação inicial de professores e inovação no ensino das Ciências

Nesta secção pretende-se evidenciar alguns resultados obtidos por alunos futuros professores no final da sua formação inicial na área das Ciências, exemplificando para um caso particular, "Os materiais plásticos". O trabalho foi desenvolvido na disciplina de Seminário (4º ano) e envolveu dimensões de investigação sobre as ideias das crianças sobre os materiais plásticos (a sua origem, o tempo de existência, as finalidades de uso, algumas propriedades e processos de reaproveitamento e/ou de eliminação). Inquiriram-se por escrito 318 crianças de 8-9 anos através de questionário construído para o efeito e validado logicamente por um grupo de professores experientes e, empiricamente, por crianças num estudo piloto prévio. Com base nas ideias identificadas foi possível conceber e construir um *kit* didáctico para ensinar as crianças a distinguir materiais plásticos de outros e a diferenciar tipos de plásticos. O *kit* foi validado empiricamente com um grupo de crianças de 9 anos e posteriormente tem sido utilizado com outras crianças e usado em *workshops* de formação de professores do 1º ciclo.

A importância deste projecto não reside apenas em ter-se constituído como uma via para o aparecimento de um novo recurso didáctico e de uma ou mais estratégias de exploração, embora isso, em si mesmo, pudesse ser considerado uma mais-valia educativa. A importância é também de natureza educativa e formativa dos alunos destinatários pois os materiais plásticos estão hoje largamente disseminados na sociedade e constituem grande parte dos objectos utilizados pelas crianças desde muito cedo, dado que apresentam relativamente a outros materiais algumas vantagens apreciáveis no que respeita à segurança e facilidade de manipulação. Ora, sendo o conceito de "material" um dos que importa que as crianças construam desde cedo, com vista à compreensão do mundo em que vivem,

consideramos que manter omissos nessa abordagem materiais plásticos é condicionante de uma apreciação e interpretação do mesmo. Não havendo no actual programa português do 1º ciclo qualquer referência a materiais plásticos, e dado os manuais escolares não fazerem também qualquer alusão a isso, é pouco provável que os professores, por si sós, o façam. Por outro lado, a imagem socialmente construída sobre os plásticos é de pendor acentuadamente negativo apesar dos benefícios sociais do seu uso serem enormes. Importa, por isso, que o ensino formal desde muito cedo aborde o tema e permita que as crianças possam identificar onde existem plásticos, as vantagens e inconvenientes do seu uso, o que fazer com os objectos plásticos após a sua utilização. A formação/educação é o oposto da endoutrinação e a escola deve assumir a sua quota de responsabilidade na construção de uma opinião pública. Os projectos de pendor CTS como este são uma forma de concretizar este objectivo. Além disso, o projecto constitui ainda uma evidência de que é possível introduzir inovação no ensino das Ciências através do próprio programa de formação dos professores. Por um lado, capacitando os alunos futuros professores envolvidos para serem eles próprios a desenvolverem novos recursos didácticos (o percurso investigativo seguido é em si mesmo fonte inspiradora para outros projectos a encetar no futuro) e, por outro lado, ao enriquecer o património educativo com propostas didácticas validadas em percursos investigativos. Mais, do ponto de vista da investigação sobre a orientação CTS para o ensino das Ciências as carências identificadas por vários autores (por exemplo, nos estudos apresentados em Membiela, 2001; Santos, 2001) sobre abordagens próprias para os primeiros anos de escolaridade, ficam aqui um pouco compensadas o que representa também um estímulo para o prosseguimento desta via.

Em resumo, de entre vários caminhos de inovação para o ensino das Ciências que a orientação CTS pode constituir apontámos o modelo e práticas dos cursos de formação inicial, no caso escolhido ao nível do 1º ciclo do Ensino Básico. Mostrámos como organizámos a articulação do plano de formação e como o percurso escolhido capacitou os próprios formandos para serem promotores de inovação. Fica sem resposta, por enquanto, o que no futuro estes professores poderão continuar a fazer.

10.5. Referências bibliográficas

Ayala, F. (1996). La Culture Scientifique de Base. Em *Rapport Mondial sur la Science 1996* (pp. 6-11). Paris: UNESCO,.

Carvalho, A. M. P. e Gil-Pérez, D.(1995). *Formação de Professores de Ciências*. São Paulo: Cortez Editora.

Charpack, G. (1996). *As Ciências na Escola Primária. Uma proposta de acção*. Mem Martins: Editora Inquérito.

Membiela, P. (ed.) (2001). *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea Ediciones.

Santos, M. E. (2001). *A Cidadania na "Voz" dos Manuais Escolares. O que temos? O que queremos?* Lisboa: Livros Horizonte.