

## DESENVOLVER COMPETÊNCIAS EM CIÊNCIAS NO 1º CEB: CTIVIDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CONTEXTOS CTSA

Ana Margarida Afreixo Silva [1], Isabel P. Martins [2]

[1] EB1 S. João das Lampas, Sintra, [guidasilva@megamail.pt](mailto:guidasilva@megamail.pt)

[2] Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, [imartins@dte.ua.pt](mailto:imartins@dte.ua.pt)

Face ao rápido desenvolvimento científico-tecnológico que assistimos, é necessário que sejamos portadores de um conjunto de competências que nos permitam a compreensão do mundo que nos rodeia e a participação informada na tomada de decisões. A formação para a literacia científica, em contextos CTS, será uma via adequada a adoptar. No trabalho apresentado, partiu-se da análise de documentos oficiais para conceber um documento integrador das Ciências Naturais no 1º CEB, articulando competências gerais, competências específicas e objectivos de aprendizagem. Foram ainda concebidas e validadas, com professores do 1º CEB, experientes em ensino das Ciências, Actividades de Ensino e Aprendizagem de orientação CTS para as temáticas Terra no Espaço, Terra em Transformação, Sustentabilidade na Terra e Viver Melhor na Terra.

### Introdução

Actualmente é reconhecida a importância do ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade no desenvolvimento de competências pessoais (personalidade, inteligência, espírito crítico) e sociais (autonomia, relação com os outros, auto-estima).

O ensino das ciências revela-se como uma via de combate ao insucesso escolar de alguns alunos (Sá e Varela, 2004) que passa: (1) pela organização dos currículos escolares mais motivantes, que partam da exploração de temáticas actuais para a abordagem de conceitos científicos; (2) pelo interesse dos alunos no prosseguimento de carreiras científicas havendo uma maior divulgação de informação sobre possíveis saídas profissionais; (3) pela selecção de conteúdos essenciais que possam ter utilidade no futuro, numa lógica de “ensinar menos e melhor”, tornando a Ciência motivante, útil e mais próxima da realidade (Rutherford e Ahlgren, 1990; Martins e Veiga, 1999; Martins, 2002).

Assistimos a uma evolução permanente da Sociedade, com mudanças a vários níveis: social, tecnológico, económico, cultural, ambiental que exigem cada vez mais dos cidadãos. Estes têm de ser capazes de dar respostas rápidas e eficazes, demonstrando flexibilidade, capacidade de comunicação, de resolução de problemas e de aprendizagem ao longo da vida (ME – DEB, 2001). Deste modo, a escola encontra-se perante um grande desafio: preparar os indivíduos para fazer frente a todas estas novas exigências da sociedade, capacitando-os de um conjunto de competências que eles possam mais tarde mobilizar para a resolução de uma dada situação. O ensino das ciências, de orientação CTS, assume-se como uma via promissora para o desenvolvimento de competências que permitem aos indivíduos uma participação plena, consciente e fundamentada nos processos de decisão em que devem intervir. Neste sentido, é importante a difusão de uma cultura científica como parte integrante e essencial na formação de cada indivíduo.

## Desenvolvimento do estudo

### Questões e Objectivos

O presente trabalho foi desenvolvido tendo por base duas questões: 1) como conceber o ensino formal das ciências no 1º CEB orientado *por* e *para* competências nos alunos?; 2) Que estratégias didácticas poderão ser promotoras do desenvolvimento de competências nos alunos?

De forma a dar resposta a estas questões foi necessário definir objectivos de trabalho: 1) construir um instrumento de análise a aplicar às orientações curriculares para o ensino das ciências no 1º CEB, preconizadas no *Programa de Estudo do Meio do 1º CEB* (ME-DEB, 2004, 4ª edição) e no *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais* (ME-DEB, 2001), nas áreas de Estudo do Meio, Ciências Físicas e Naturais e Educação Tecnológica; 2) conceber um documento integrador das Ciências Naturais no 1º CEB, articulando competências gerais, competências específicas, objectivos de aprendizagem e sugestões de actividades; 3) conceber e validar, com professores do 1º CEB experientes em ensino das ciências, actividades de ensino e aprendizagem, em contexto CTSA, promotoras de desenvolvimento de competências.

### Construção do Instrumento de Análise

Para a construção do Instrumento de Análise foi necessário definir dimensões de análise, baseadas em alguns princípios: 1) a Ciência e a Tecnologia desempenham um papel decisivo no desenvolvimento das sociedades; 2) o avanço da Ciência e da Tecnologia é um processo social influenciado por factores culturais, políticos, económicos, epistemológicos; 3) todos os cidadãos devem ser capazes de entender o que se passa em seu redor, formar opiniões fundamentadas e tomar decisões conscientes e responsáveis; 4) o ensino das ciências deve contribuir para a formação dos indivíduos, preparando-os para enfrentarem o mundo cada vez mais tecnológico e complexo em que vivem; 5) a história e a natureza da Ciência deverão ser exploradas numa perspectiva mais realista e contextualizada, de modo a tornar a Ciência mais compreensível, acessível e atraente a todos; 6) a Ciência é um meio cultural que potencia a aquisição de conhecimentos e valores que permitem que uma pessoa possa ser um cidadão científica e tecnologicamente alfabetizado; 7) a abordagem de problemas actuais em contextos CTS, permite o desenvolvimento de competências essenciais, úteis para a aprendizagem ao longo da vida: espírito crítico, criatividade, questionamento, pensamento lógico, resolução de problemas, tomada de decisões.

Assim, definiram-se 4 dimensões de análise: Dimensão Ciência, Dimensão Tecnologia, Dimensão Sociedade e Dimensão Ambiente.

Depois, para cada uma das dimensões, foi necessário construir parâmetros de análise que representam um modo de operacionalizar a verificação de cada uma das dimensões.

Por vezes estes parâmetros são enunciados genericamente, podendo ser abrangentes. Assim para cada um deles, definiram-se indicadores de análise que representam uma forma de concretização, ao nível da tarefa, daquilo que a criança terá de fazer para desenvolver a competência.

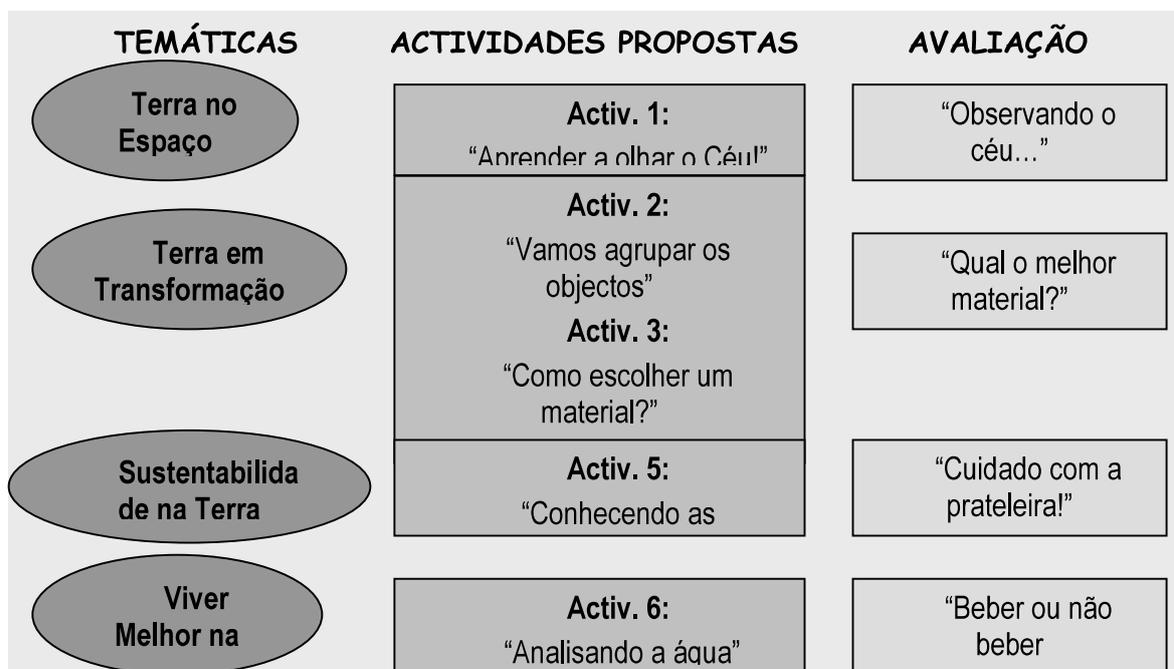
O Instrumento de Análise foi revisto por uma juíza, especialista em Educação em Ciências, cujos comentários foram incluídos na versão final do Instrumento.

### Construção do Documento Integrador

Com base nos resultados obtidos após aplicação do Instrumento de Análise aos documentos oficiais e de forma a tornar a área das ciências mais compreensível para os professores, foi elaborado um novo documento integrando as diferentes áreas analisadas, abrangendo competências gerais, competências específicas e objetivos de aprendizagem. O documento integrador “*As Ciências Físicas e Naturais no 1º CEB: Competências Específicas, Objectivos de Aprendizagem e Propostas Didácticas*” está organizado segundo as quatro temáticas propostas no *Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais* (ME-DEB, 2001): Terra no Espaço, Terra em Transformação, Sustentabilidade na Terra e Viver Melhor na Terra. Para cada uma destas temáticas, foram definidas competências específicas que elas podem ajudar a desenvolver; a cada uma das competências foram associados objetivos de aprendizagem.

#### Concepção das Actividades de Ensino e Aprendizagem

Considerando o desenvolvimento de competências específicas e objetivos de aprendizagem enquadradas no novo documento produzido, para cada uma das temáticas foram elaboradas propostas de Actividades de Ensino e Aprendizagem, como demonstrado no esquema 1.



Esquema 1 – Articulação Tema / Actividades de Ensino e Aprendizagem / Avaliação

Todas as actividades seguem uma estrutura comum: finalidade da actividade, competências a desenvolver, objetivos de aprendizagem, conceitos a abordar, o que as crianças deverão aprender, recursos necessários para a realização da actividade e exploração didáctica. Apresentam-se ainda sugestões de fichas de registo a utilizar durante a actividade e as respostas adequadas às questões. É também apresentada uma actividade de avaliação de conhecimentos que as tarefas visavam promover.

O documento integrador e as Actividades de Ensino e Aprendizagem estão compilados no Caderno das Actividades de Ensino e Aprendizagem (Silva, 2007).

Nesta comunicação, optou-se por seleccionar e apresentar duas das actividades propostas, com vista a ilustrar a aplicação dos princípios anteriormente referidos.

#### Actividade 1: Aprender a olhar o céu!

Com esta actividade pretende-se que as crianças localizem constelações numa carta celeste e compreendam que a observação de determinada constelação num dado período de tempo está dependente dos movimentos de rotação e translação da Terra.

Para a realizar é necessário um cartaz (tipo mapa mundo) representando as cartas celestes dos hemisférios norte e sul, 12 cartões com representações de algumas constelações e uma carta celeste do hemisfério norte (com círculo giratório).

Sugere-se que o professor inicie um diálogo sobre as estrelas que podemos observar (vemos estrelas todos os dias? de dia não há estrelas? como estão as estrelas espalhadas no céu?) e aproveite as respostas dadas para explorar a actividade. Distribui cartões com representações de constelações que as crianças têm de fazer corresponder no cartaz, identificando o seu nome e o hemisfério a que pertencem. Mas as mesmas estrelas das constelações não poderão ser observadas sempre no mesmo local da esfera celeste, devido aos movimentos de rotação e translação da Terra. Assim, na 2ª parte da actividade, as crianças, utilizando outra carta celeste, podem simular as constelações que estarão visíveis num dado período de tempo.

#### Actividade 5: Conhecendo as embalagens

Nesta actividade pretende-se que as crianças reconheçam diferentes tipos de embalagens existentes no mercado, caracterizem o que é a embalagem *tetrapak* e quais os materiais que a compõem, e compreendam a importância das embalagens na conservação de alimentos.

Dispondo de um conjunto de embalagens variadas, começa-se por identificar o produto que continham e qual(ais) o(s) material(ais) por que são constituídas (embalagens constituídas por um só material ou por mais do que um material). As embalagens constituídas por várias camadas de diferentes materiais: papel, plástico, alumínio, são embalagens *tetrapak*. Após a utilização dos produtos é importante fazer a triagem das embalagens para reciclagem.

Numa segunda parte, propõe-se a realização de uma actividade experimental sobre o escurecimento da maçã: 4 pedaços de maçã descascada serão envolvidos em folhas de papel de diferentes materiais (plástico, papel, alumínio, embalagem *tetrapak*) e um ficará sem embrulhar, sendo a amostra de referência. Em períodos de tempo definidos, será feita a observação da cor da amostra de referência e das amostras embaladas. Por comparação da coloração adquirida pela maçã, poder-se-á concluir qual dos materiais ensaiados melhor protege a maçã do ar.

### **Validação das Actividades propostas**

A validação das actividades foi feita por um grupo de nove professores experientes em ensino das ciências no 1º Ciclo, a dois níveis: análise individual das actividades e análise inter-pares no Workshop “Desenvolver competências em Ciências no 1º CEB – Validação de Propostas Didácticas”, realizado para o efeito, com a duração de 4 horas. Todos os professores tiveram conhecimento das actividades com 8 dias de antecedência para poderem analisá-las pormenorizadamente. Para o Workshop os professores foram organizados em quatro grupos e cada grupo analisou duas das actividades de modo a permitir uma maior recolha de opiniões. A análise decorreu em dois níveis: intra-grupo e inter-grupo. A nível do grupo pretendia-se que os professores confrontassem as opiniões pessoais e as negociassem de forma a construir uma opinião de grupo

(validação intra-grupo). O segundo nível de análise consistiu numa confrontação inter-grupos, em sessão plenária. Todos os grupos expressaram as suas conclusões, confrontaram opiniões e formaram uma opinião mais abrangente sobre as propostas (validação inter-grupo), sugerindo aspectos que deveriam ser clarificados e/ou incluídos de forma a enriquecer as actividades propostas. Todas as sugestões dos professores avaliadores foram analisadas e tidas em conta aquando da reformulação das actividades.

### **Conclusão**

A análise dos dados recolhidos durante o Workshop (ficha de avaliação do Workshop e videogravação da sessão) permitiu concluir que todos os professores se envolveram plenamente na realização das actividades, achando o modelo de trabalho adoptado adequado, funcional e produtivo, permitindo a discussão intra e inter-grupo e a partilha de opiniões; a realização do Workshop foi importante para o esclarecimento de dúvidas resultantes da análise individual, para a formação de uma opinião válida acerca das actividades apresentadas. Além disso, motivou-os para a implementação das actividades na sala de aula.

O Workshop foi acompanhado e validado por duas avaliadoras externas que se pronunciaram, certificando que todos os professores tiveram oportunidade e liberdade suficientes para expressarem as suas opiniões, discutir e partilhar pontos de vista, declarando o Workshop como uma opção metodológica com bastante interesse, válida e fiável que permitiu a recolha de opiniões diversificadas. Tratou-se, portanto, de uma validação indirecta, a qual se considerou muito útil dada a experiência dos professores e a profundidade com que desenvolveram a análise crítica das propostas didácticas concebidas.

### **Referências Bibliográficas:**

Martins, I. P. (2002). Das potencialidades da Educação em Ciência nos primeiros anos aos desafios da Educação Global. *Revista Portuguesa de Formação de Professores*, vol. 2, em [http://www.inafop.pt/revista/docs/artigo\\_cinco\\_potencialidades\\_educacao\\_ciencias.html](http://www.inafop.pt/revista/docs/artigo_cinco_potencialidades_educacao_ciencias.html)

Martins, I. P.; Veiga, M. L. (1999). *Uma análise do Currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

ME – DEB (2001). *Currículo nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica.

ME – DEB (2004). *Organização Curricular e Programas, Ensino Básico – 1º Ciclo* (4ª edição). Lisboa: Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica.

Rutherford, F.; Ahlgren, A. (1990). *Ciência para Todos*. (tradução, 1995). Lisboa: Gradiva.

Sá, J.; Varela, P. (2004). *Crianças aprendem a pensar ciências: uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.

Silva, A.M. (2007). *Educação em Ciências no 1º CEB: Desenvolvimento de Competências em contextos CTSA*. Dissertação de Mestrado, não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.