

APRENDER SOBRE MUDANÇAS DE ESTADO NO 1ºCEB A PARTIR DE MATERIAIS DO QUOTIDIANO

Carla Soares [1], Isabel P. Martins [1]

[1] Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro, csoares@dte.ua.pt; imartins@dte.ua.pt

O estudo releva a importância do recurso a materiais do quotidiano para a exploração da temática mudanças de estado no 1ºCEB. Para uma melhor compreensão do modo como no 1ºCEB se pode abordar o tema das mudanças de estado, concebeu-se, desenvolveu-se e avaliou-se um conjunto de actividades – Módulo, intitulado “Aventura dos Materiais na Fábrica – Mudanças de Estado”, implementadas num ambiente de ensino não formal, na Fábrica – Centro Ciência Viva de Aveiro. Tiveram-se em conta, na elaboração do Módulo, as concepções de um grupo de crianças sobre os fenómenos de solidificação e de fusão, previamente diagnosticadas.

Contextualização

A necessidade de promover uma educação científico-tecnológica de base para todos, desde os primeiros anos de escolaridade, tem-se constituído num tema consensual para a grande maioria de investigadores e educadores.

O enorme crescimento da informação, nomeadamente da informação científica e tecnológica, apela para novas exigências aos cidadãos entre as quais a capacidade de actualização permanente, de participação e de decisão.

Segundo Marco-Stiefel e outros (2000), a alfabetização científica do cidadão implica que este disponha de conhecimentos e ferramentas para “ler” a realidade, marcada pelo desenvolvimento científico-tecnológico, com as suas implicações sociais, humanas, económicas e éticas e actuar nela, tanto a nível individual como a nível colectivo, de forma reflexiva e responsável. Harlen (2006), refere-se à literacia científica como sendo uma ampla compreensão das ideias-chave da Ciência, evidenciada pela capacidade de aplicar essas ideias aos acontecimentos e fenómenos do dia-a-dia, bem como a compreensão das vantagens e limitações da actividade científica e da natureza do conhecimento científico.

Apesar dos progressos referidos por alguns autores, em diversos países, o ensino formal não tem conseguido dar resposta às necessidades da sociedade em geral, nem tão pouco às dos alunos enquanto indivíduos (Delors, 1996).

Actualmente, ao nível do 1ºCEB, no nosso país, está a ser dada ênfase ao trabalho experimental. Por ser um assunto de grande relevância, foi lançado por parte do Ministério da Educação, um programa de formação de professores com vista à generalização do ensino experimental das ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico, programa este que tem como finalidade o desenvolvimento de boas práticas de ensino de base experimental, de modo a contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos deste nível de escolaridade (ME, 2006).

O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME – DEB, 2001) e o Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico (ME – DEB, 2004), destacam a necessidade de desenvolvimento, nas crianças, de competências de: “Observação da multiplicidade de formas, características

e transformações que ocorrem nos materiais”; “Explicação de alguns fenómenos com base nas propriedades dos materiais”; “Realização de actividades experimentais simples, para identificação de algumas propriedades dos materiais, relacionando-os com as suas aplicações”.

A importância do estudo dos materiais é largamente justificada se atentarmos que são os materiais que permitem compreender a diversidade do que existe, bem como compreender que tudo aquilo que virá a existir no futuro será constituído pelos mesmos elementos químicos que existem hoje. Poder-se-á dizer que são finitas as pedras básicas mas os seus “rearranjos” são em número infinito.

Desenvolvimento e Exploração

Desde cedo as crianças contactam com fenómenos de solidificação e fusão, vêm colocar água no congelador e retirar gelo, gostam de se deliciar com um gelado e verificam que durante o tempo que demoram a saboreá-lo pode acontecer que este comece a fundir.

Quando uma substância recebe ou fornece energia ela pode mudar de estado e, das mudanças de estado podemos referir que a fusão e a solidificação são, porventura, as mais familiares às crianças (no caso da água) e por isso, também, aquelas que se considera serem mais prementes de abordar nos primeiros anos.

A elaboração e implementação do Módulo interactivo destinado a crianças do 1º Ciclo e do Jardim de Infância “Aventura dos Materiais na Fábrica - Mudanças de Estado” teve como intenção permitir que as crianças pudessem contactar com amostras de materiais em estados físicos diferentes e verificar as alterações que neles ocorrem quando submetidos a uma variação de temperatura, seja por diminuição ou por aumento desta, sendo possível observar o processo de fusão das amostras em alguns dos materiais utilizados. Permitiu-se, assim, a visualização da ocorrência de fenómenos de solidificação e de fusão em materiais do seu uso quotidiano e uma interpretação macroscópica (alteração do volume da amostra, da dureza do material, da cor,...) na mudança de estado líquido/sólido e sólido/líquido.

Foram utilizados os seguintes materiais: azeite, sal, leite, manteiga, álcool etílico, água e mel. Relativamente aos critérios utilizados na selecção dos materiais podemos referir: familiaridade dos materiais; segurança; higiene; fácil manipulação (sacos de plástico transparentes e herméticos); quantidade (suficiente para se visualizar os fenómenos em estudo e adequada à mão das crianças); fácil aquisição e pouco dispendiosos (permitindo aos professores poderem implementar as actividades em sala de aula).

As sessões de exploração pelas crianças decorreram na Fábrica – Centro Ciência Viva de Aveiro, foram acompanhadas pelos monitores e estiveram condicionadas à marcação prévia por parte das escolas. Desta forma, houve necessidade de um trabalho de preparação dos monitores numa dupla perspectiva: a validação do Módulo e a condução de sessões de aprendizagem não formais sobre o tema. A preparação das sessões foi feita tendo em conta um comportamento médio previsível do grupo etário.

Cada sessão tinha 7 momentos fundamentais, tal como se esquematiza no quadro seguinte:

MOMENTOS	ACTIVIDADES		
1º Momento	Acolhimento		
2º Momento	Actividade 1	- <i>Que material sou eu?</i>	1 - Exploração dos materiais À temperatura ambiente
3º Momento	Actividade 2	- <i>O que acontece aos materiais quando se varia a temperatura?</i>	1 - Exploração dos materiais a uma temperatura baixa (-5 °C)
4º Momento			2 - Exploração dos materiais a uma temperatura alta (40 °C)
5º Momento	Actividade 3	- <i>O que acontece à massa da água quando muda de estado físico: líquido↔sólido?</i>	1 - Variação da massa dos materiais na mudança de estado
6º Momento	Actividade 4	- <i>Um material que fundiu poderá novamente solidificar?</i>	1 - Reversibilidade da mudança de estado
7º Momento	Avaliação da sessão		

Quadro1 – Exploração do Módulo Interactivo

Destacam-se três actividades principais. A primeira actividade constava da identificação e exploração dos diferentes materiais à temperatura ambiente, tendo como objectivo, através do contacto e manipulação de materiais de uso quotidiano, que as crianças os identificassem e verificassem que os materiais se podem apresentar em estados físicos diferentes.

Na segunda actividade, numa primeira parte, os materiais eram observados a uma temperatura aproximada de -5°C, com o objectivo de se verificar se ocorreram ou não alterações e quais, relativamente aquilo que ele apresentava à temperatura ambiente. Numa segunda parte, os materiais eram colocados a uma temperatura de aproximadamente de 40 °C, permitindo que as crianças verificassem que podemos alterar o estado físico de alguns materiais por mudança de temperatura e que as mudanças de estado, em materiais distintos, não ocorrem à mesma temperatura.

Na terceira actividade do Módulo, verificava-se a conservação da massa na mudança de estado. As crianças podiam verificar que apesar de haver alteração do estado físico dos materiais não havia alteração da massa das amostras usadas.

O estudo decorreu de Abril a Junho de 2006. Envolveu no total 128 crianças, oriundas do litoral centro do país, dos distritos de Pombal, Figueira da Foz e Aveiro, que correspondiam a 7 turmas: 3 turmas do 1ºciclo e 4 turmas do Jardim-de-Infância.

As sessões foram realizadas em grande grupo (turma), todas integralmente vídeo-gravadas e posteriormente transcritas o mais fielmente possível. A investigadora (primeira autora) esteve presente durante as sessões mas assumiu predominantemente, o papel de observadora.

No final das sessões, foi efectuado um contacto posterior com alguns dos professores envolvidos cujas opiniões sobre a sessão foram audiogravadas e analisadas, tendo ainda sido possível obter alguns dos registos produzidos em sala de aula na sequência da visita efectuada.

Conclusões do Estudo

A exploração das actividades com as crianças, acompanhadas dos respectivos professores, permitiu obter resultados dos quais se destacam:

Pelas reacções das crianças podemos referir que utilizar materiais de uso quotidiano foi factor motivador.

O tamanho das amostras é adequado permitindo a verificação das alterações que ocorrem nos materiais.

Os diferentes grupos identificaram de forma espontânea todos os materiais embora nem sempre com correcção

Alguns materiais (álcool, manteiga e sal) proporcionaram respostas inadequadas.

Os grupos do Jardim-de-Infância identificam o estado físico dos materiais recorrendo à definição de atributos.

O álcool foi um dos materiais que causou maior surpresa nas crianças (comportamento diferente do da água, apesar das semelhanças).

O espaço em que decorreu a sessão e o recurso a materiais do uso quotidiano das crianças foram aspectos mencionados e considerados positivos pelos professores.

A falta de formação dos professores em ensino experimental é algo que limita as suas práticas e é reconhecido pelos próprios.

Ideias das crianças apresentadas durante a exploração do Módulo:

Um líquido incolor é considerado como sendo água (identificaram os outros líquidos: o azeite, o leite e o mel).

Sólido é o que é mais duro e rijo (dificuldade em classificar os sólidos suaves, maleáveis ou granulares).

“Líquidos são os que pingam”. Os líquidos viscosos são difíceis de classificar (caso do mel).

Nos materiais líquidos “há uns que são mais líquidos do que os outros”.

A rapidez no processo de fusão e de solidificação está relacionada com o estado físico em que o material se encontra à temperatura ambiente.

A maioria dos materiais sofre uma alteração do estado físico quando submetidos a uma variação da temperatura.

Os materiais podem fundir, voltar novamente a solidificar, inúmeras vezes, não havendo alteração no próprio material (ideia extensiva aos materiais em estudo não se limitando apenas à água).

A solidificação aumenta a massa do material.

Dos resultados alcançados neste estudo podemos salientar a importância da abordagem das mudanças de estado solidificação e fusão no contexto da educação em ciências nos primeiros anos. Dado a exploração ter sido desenvolvida em ambiente não formal, considera-se fundamental, no futuro próximo, a sua transposição para contexto de sala de aula e respectiva avaliação.

Nota: Utiliza-se o termo “mudanças de estado” em alternativa a “mudanças de fase”, por a primeira designação ser a mais corrente no ensino básico.

Referências Bibliográficas

- Delors, J. (org.) (1996). *Educação um tesouro a descobrir*. Porto: Edições Asa.
- Harlen, W. (ed.) (2006). *ASE Guide to Primary Science Education*. Hatfield: ASE.
- M.E. (2006). Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1º Ciclo. <http://www.professores.pt> (site acedido em 14/05/2007).
- Marco-Stiefel, B.; Orcajo, T. I. e González, A. A. (2000). *Diseño de actividades para la alfabetización científica – aplicaciones a la educación secundaria*. Madrid: Narcea.
- Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica [ME-DEB] (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Editorial do ME.
- Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica [ME-DEB] (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1º Ciclo* (4ª edição revista). Lisboa: Editorial do ME.