

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO EXPERIMENTAL NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DO 1º CEB

Isilda Rodrigues

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal.
Investigadora do CIIE – Universidade do Porto, Portugal.
isilda@utad.pt

M. Cristina Oliveira

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal.
mcris@utad.pt

Cristina M. C. Marques

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal.
cmmarque@utad.pt

Resumo

Nos últimos seis anos desenvolvemos diversos *Cursos de Atualização de Professores de 1.º Ciclo do Ensino Básico* (1.º CEB), no contexto de formação contínua. Estes contemplaram diversas sessões sobre o ensino das ciências com cariz experimental. Somos de opinião que o desenvolvimento de competências dos professores no ensino das ciências com cariz experimental é um dos fatores indispensáveis para a melhoria da formação científica dos alunos.

Os principais objetivos deste estudo foram: a) avaliar a perceção dos formandos acerca da estrutura e do funcionamento do módulo de *Educação em Ciência* dos cursos de formação contínua e averiguar se existiram mudanças nas práticas dos formandos após a frequência dos cursos; b) analisar a implementação pelos professores das atividades experimentais desenvolvidas na formação contínua.

Foi administrado um questionário a 27 professores que frequentaram estas formações. Os resultados mostraram que estas formações contribuíram de forma significativa para a exploração pelos professores de situações didáticas de cariz experimental, em sala de aula, prática esta que foi muito bem acolhida pelos seus alunos.



Palavras-chave: Ensino das ciências; Atividades experimentais; 1.º CEB; Formação contínua.

Abstract

In the last six years we have developed various *Training Courses* for teachers of 1st cycle of basic education (1st CBE), in the context of in-service teacher training. These included a module about teaching of experimental sciences. We believe that the development of skills of teachers regarding the implementation of teaching of experimental sciences is very important to improve the scientific education of students.

The main objectives of this research were: a) to evaluate the perception of teachers about the structure and functioning of the *Science Education* module of the Training Courses and ascertain whether there were changes in their classroom; b) to analyse the implementation of the experimental activities conducted by the teachers who attended the training courses.

We collected some data through a questionnaire. The results showed that these *Training Courses* have contributed significantly to the exploration of didactical situations about experimental sciences, which excited the students.

Keywords: Science teaching; Experimental activities; Basic education; In-service teacher training.

Introdução

As finalidades da educação em ciências são, entre outras, formar cidadãos esclarecidos com capacidade de pensamento crítico no contexto de interações sócio-científico-tecnológicas. Desde o início da escolaridade deve ser fomentada a curiosidade e o entusiasmo das crianças pelas ciências e pela tecnologia. Para os mais pequenos, explorar os seus saberes do dia a dia como ponto de partida para o ensino aumenta a sua motivação. Com este procedimento, contextualiza-se e humaniza-se a ciência escolar, o que irá permitir que a criança desperte o gosto pelo seu estudo mais facilmente e mais cedo (Martins *et al.*, 2007).

Ao nível do 1.º ciclo do ensino básico, no ensino das ciências é muito importante abordar os fenómenos do mundo que nos rodeia numa perspetiva multidisciplinar e estabelecer relações entre vários fenómenos. Por outro lado, embora os conceitos a introduzir tenham de ser ensinados de forma muito simples, é muito importante que a abordagem seja feita com toda a clareza e rigor científico adequado ao nível etário dos alunos. Uma abordagem que não considere estes princípios comprometeria seriamente a futura aprendizagem da criança, sobretudo na faixa etária a que nos estamos a referir (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Martins *et al.*, 2007).

É hoje consensual a importância do ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade na promoção da literacia científica. Segundo DeBoer (2000), a literacia científica implica que uma pessoa possa identificar problemas científicos subjacentes a decisões, de nível local ou nacional, e expressar a sua posição fundamentada em informação científica e tecnológica. Um cidadão cientificamente literato deveria ser capaz de avaliar a qualidade da informação científica baseando-se na fonte e no método que foi utilizado para a gerar. O mesmo autor refere que o recurso a metodologias de ensino baseadas na experimentação e na investigação constitui um meio eficaz para a promoção da literacia científica, nomeadamente no desenvolvimento da confiança dos alunos para lidarem com as questões científicas e tecnológicas do quotidiano, bem como no incremento da apetência dos jovens pela escolha de carreiras relacionadas com as ciências e a tecnologia.

Partilhando esta opinião, consideramos que o ensino das ciências com cariz experimental constitui um fator imprescindível para que, em simultâneo com a aquisição dos conteúdos de ciências, se possam desenvolver processos científicos e capacidades investigativas que podem ser transferidas para outras áreas do saber. Além disso, pensamos que o ensino experimental das ciências no 1º CEB pode constituir igualmente um elemento fundamental de motivação, satisfação e realização pessoal, onde as crianças fazem coisas de que realmente gostam (Sá e Varela, 2004).

Urge, pois, repensar e reorientar a formação de professores de ciências, inicial e contínua, tendo em vista contribuir para que estes profissionais desenvolvam competências necessárias para a implementação de boas práticas investigativas que estimulem os seus alunos (Ashley, 2000).

Como já referimos, nos últimos seis anos desenvolvemos seis *Cursos de Atualização de Professores de 1.º CEB*, no contexto de formação contínua. Com esta formação quisemos criar oportunidades para que os professores que nelas



participaram desenvolvessem e consolidassem competências necessárias para a implementação de uma educação em ciências com um cariz mais investigativo e que, deste modo, estimulassem os seus alunos a envolverem-se em processos semelhantes.

De seguida explicamos a metodologia utilizada, apresentamos e discutimos os resultados e reunimos as principais conclusões obtidas.

Metodologia

Os participantes neste estudo foram 27 professores do 1.º CEB que frequentaram, nos últimos seis anos, pelo menos um dos *Cursos de Atualização de Professores de 1º CEB*. Os professores envolvidos são, de uma maneira geral, do género feminino, a maioria das quais exerce a docência há mais de dez anos. Para a recolha de dados utilizámos um questionário (Anexo 1), com questões diversas referentes (i) à estrutura e às atividades do módulo *Educação em Ciência* das formações e (ii) às atividades experimentais desenvolvidas pelos professores nas suas aulas. Este instrumento foi elaborado pelas autoras do estudo e administrado após a realização do 6º *Curso de Atualização de Professores de 1.º CEB*, que decorreu de 10 a 13 de Julho de 2013. Os dados recolhidos foram analisados através de análise estatística descritiva e de análise de conteúdo.

Estas formações creditadas decorreram sempre na segunda semana de Julho e versaram diferentes temáticas. As sessões de trabalho do módulo *Educação em Ciência* foram sempre organizadas em pequenos grupos, de dois ou três elementos. O agrupamento resultou de opções dos próprios formandos, sem intervenção dos formadores. Estas sessões foram orientadas por documentos de trabalho distribuídos no início de cada sessão, acompanhadas por breves explicações sobre as temáticas a tratar e sobre o modo de funcionamento das sessões. As diversas atividades experimentais propostas em cada sessão foram distribuídas pelas bancadas do laboratório e os grupos foram rodando de forma a realizarem todas as atividades.

Todos os documentos de apoio às atividades experimentais (protocolos) têm o mesmo formato e incluem: uma questão-problema, objetivos, material e reagentes, procedimento, conclusões e nota explicativa. Esta estrutura está coerente com a proposta de guião de desenvolvimento das atividades que os formandos tiveram de preencher para cada atividade (Anexo 2).

Apesar de, ao longo das sessões, ter sido feita a interpretação e discussão dos resultados obtidos com cada grupo individualmente, no final de cada sessão foi feita uma análise e reflexão dos resultados, com todos os grupos num processo alargado à turma. Por fim, distribuiu-se uma ficha de avaliação constituída por questões de escolha múltipla sobre as atividades executadas. Posteriormente, foi fornecido a cada formando um pequeno dossiê com os protocolos de todas as atividades experimentais realizadas, dos quais apresentamos um exemplo (Anexo 3).

Resultados

Tradicionalmente, as atividades experimentais que são realizadas no 1.º ciclo de escolaridade inserem-se na área de Estudo do Meio e englobam essencialmente conteúdos de Química, Biologia, Física e Geologia. É interessante verificar nas respostas dos professores sobre as temáticas que mais lhe interessaram (Figura 1), o destaque dado aos temas da *Água*, das *Cores*, dos *Seres vivos*, e da *Química na cozinha*. Os temas que suscitaram menos interesse são os dos *Gases*, *Metais*, *Minerais e rochas*, *Misturas* e *Luz*.

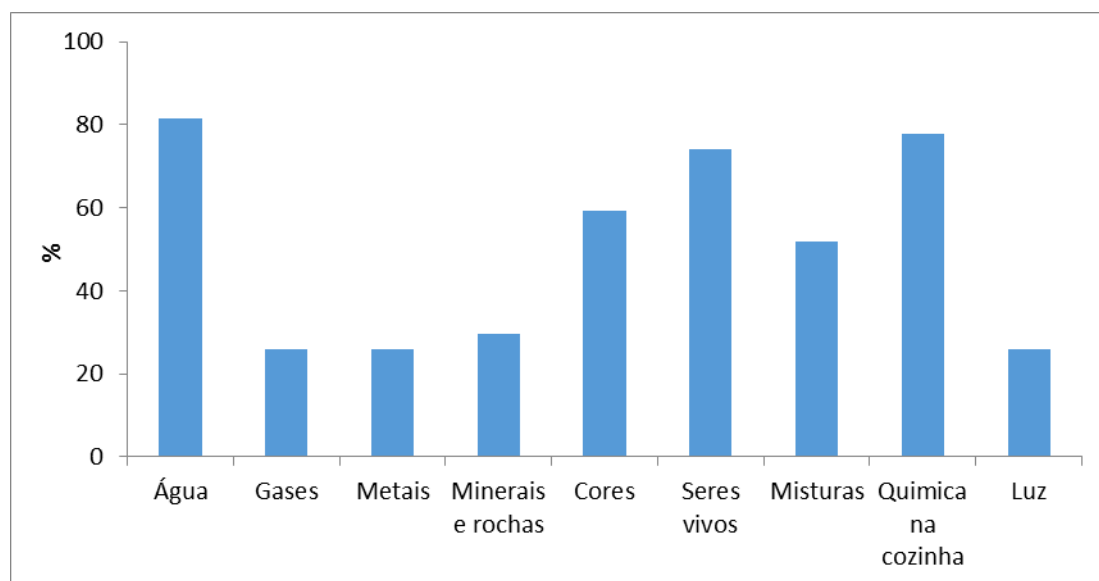


Figura 1 – Temáticas que mais interessaram aos professores envolvidos no estudo.

Importa salientar que, embora o tema da *Água* seja usualmente abordado nas escolas em atividades experimentais que exploram os conceitos envolvidos no ciclo de água, a fluatuabilidade dos corpos ou a solubilidade das substâncias, nestas ações de formação utilizaram-se outros tipos de abordagens. A título de exemplo: identificação



de alguns fatores que influenciam a velocidade de evaporação da água, identificação da água proveniente das chuvas ácidas, distinção entre uma água macia e uma dura, observação do efeito da adição de sal ao gelo.

O tema das *Cores* permitiu a realização de experiências visivelmente atrativas e simultaneamente a introdução de conceitos com que os professores estão habitualmente pouco familiarizados. Enquadrado neste tema destacamos as seguintes atividades: tingimento de tecidos com corantes naturais, produção de espuma colorida, produção de mensagens invisíveis, desenhos cromatográficos.

O tema da *Química na cozinha* foi, de entre todos, o que mais surpreendeu (e deliciou) os formandos. As atividades que foram propostas permitiram de uma forma lúdica introduzir e discutir conceitos associados à Física, à Química ou Biologia, mas acima de tudo, compreender fenómenos com que lidamos diariamente na cozinha. Entre as várias atividades que foram propostas, apresentamos alguns exemplos: distinção entre batatas para fritar e para cozer, preparação de um detergente biológico a partir de castanhas, comparação das propriedades da farinha de trigo com as da farinha de milho, investigação sobre o que faz crescer os bolos; investigação de algumas propriedades do amido, preparação de um bolo numa caneca.

Também as atividades propostas no âmbito do tema dos *Seres vivos* desviaram-se das que tradicionalmente são sugeridas nos manuais escolares. Por exemplo: investigação dos pigmentos que existem nas plantas, observação do ADN de alguns frutos, relação entre a qualidade do ar e os líquenes. Desta análise é possível concluir que os professores envolvidos nestas formações manifestaram um inequívoco interesse em adquirir novos conhecimentos, particularmente em áreas que não são habitualmente contempladas no programa do Estudo do Meio.

Apesar do tema da *Química na cozinha* ter sido um dos que mais cativou os formandos, os temas que foram mais aplicados por aqueles na sala de aula foram o da *Água* e o dos *Seres vivos* (Figura 2).

Os fatores mais citados pelos professores sobre os motivos que dificultaram a implementação das atividades experimentais na sala de aula (Tabela 1) podem ser agrupados nas seguintes categorias: a) falta de tempo (29,6 %); b) falta de condições (espaço físico) (7,4 %); c) falta de materiais (37,0 %); d) programas extensos (3,7 %). De salientar que embora 37,0 % dos professores tenham admitido que não tiveram dificuldades na implementação dos temas, alguns professores indicaram mais do que

um fator, pois a soma das percentagens das diferentes categorias das respostas é superior a 100 %.

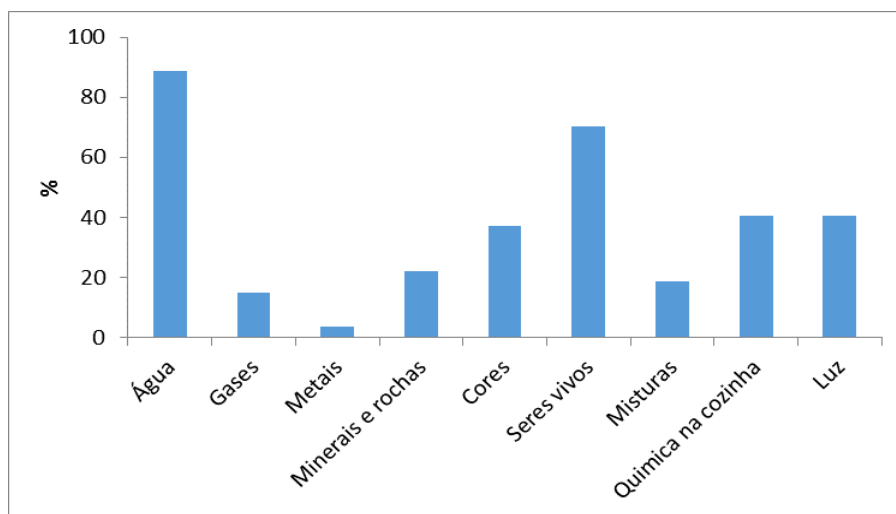


Figura 2 – Temáticas mais aplicadas pelos professores nas suas aulas.

Tabela 1 – Motivos, apontados pelos professores, que dificultaram a implementação das atividades experimentais na sala de aula.

Categorias de resposta	F	%
Falta de tempo	8	29,6
Falta de condições (espaço físico)	2	7,4
Falta de materiais	10	37,0
Programas extensos	1	3,7
Não houve dificuldades na sua implementação	10	37,0
Não respondeu	2	7,4

Com as respostas à questão “Qual foi a receptividade dos alunos à implementação das atividades?” constatámos que os alunos manifestaram grande entusiasmo, curiosidade e vontade de participar, tal como exemplificamos: “Os *alunos foram receptivos às propostas das atividades implementadas na sala de aula*”, “Os *alunos colaboraram sempre com muito empenho*”, “Os *alunos solicitaram sempre a realização de outra atividade semelhante*”. Podemos ainda concluir que com o



desenvolvimento das atividades experimentais os alunos ficaram mais participativos e mais motivados.

Além disso, verificámos que a totalidade dos professores considerou que as atividades dos cursos vão ao encontro do programa do Estudo do Meio. Apresentamos alguns exemplos desse *feedback* “Cada vez mais temos de estar atualizados nos novos programas, por isso, estas atividades estão de acordo com o que temos de trabalhar”, “É um facto que o ensino aposta cada vez mais nas ciências experimentais dentro da área do Estudo do Meio. Sendo assim, estas atividades são uma mais-valia para os professores ensinarem de forma mais aprofundada.”

No que se refere aos protocolos utilizados nos cursos de formação, verificámos que os professores foram unânimes relativamente à pertinência da questão-problema, à clareza da estrutura do protocolo e ainda à adequação da linguagem e da profundidade da explicação científica que é fornecida no final do protocolo.

Na questão “Considera a metodologia (em grupos e sistema rotativo) do módulo do *Educação em Ciência* a mais adequada?”, todas as respostas, sem exceção, foram afirmativas, estando as justificações categorizadas em sete grupos (Tabela 2).

Tabela 2 – Opinião dos professores sobre a metodologia utilizada nos módulos de *Educação em Ciência*.

Categorias de resposta	F	%
Facilita a partilha, confronto de ideias e comparação de resultados	9	33,3
Grupos pequenos permitem uma maior participação de todos	4	14,9
Permitem-nos realizar mais experiências	13	48,1
O trabalho articulado e pensado em conjunto é mais eficaz	11	40,7
Mais saudável e enriquecedor	4	14,9
Mais dinâmico	6	22,2
Abrange temáticas variadas	2	7,4

Constatámos que este modelo de formação de docentes foi muito bem aceite principalmente por dois motivos: o primeiro porque se puderam criar momentos de trabalho colaborativo em que houve espaço e tempo para se confrontarem ideias; o

segundo porque permitiu realizar, num espaço de tempo relativamente curto, um leque variado e grande de atividades experimentais. Relativamente à duração do módulo, a maioria dos professores (92,5 %) considera que é suficiente e eficaz, contudo, os restantes 7,2 % defendem que o módulo deveria durar mais tempo.

Conclusões

As atividades desenvolvidas pelos professores, nos diversos cursos de formação, permitem concluir que, em geral, se criaram oportunidades para que os professores refletissem sobre o ensino das ciências, nomeadamente sobre o trabalho experimental, em diversos contextos, e discutissem os seus pontos de vista por sua iniciativa e/ou estimulados pelos formadores.

Constatou-se que esta formação contribuiu para os processos de mudança das práticas didático-pedagógicas dos formandos, pois verificámos, através dos resultados obtidos, que as atividades experimentais desenvolvidas nos cursos de atualização foram efetivamente aplicadas na sala de aula. Os formandos referiram ainda que com o desenvolvimento das atividades experimentais, em sala de aula, os seus alunos ficaram mais participativos e mais motivados.

Verificámos que os formandos que mais cursos frequentaram foram os que mais atividades aplicaram em sala de aula. As temáticas que mais implementaram foram *Água, Seres vivos e Química na cozinha*, opção coerente com as temáticas que mais lhes interessaram, *Água, Cores, Seres vivos e Química na cozinha*. As maiores dificuldades encontradas na implementação das atividades em sala de aula foram a falta de tempo e a falta de materiais.

Todos os formandos consideraram que as atividades dos cursos foram ao encontro do programa do Estudo do Meio. Os resultados revelaram ainda que a estrutura e os conteúdos dos protocolos e dos cursos de formação foram ao encontro dos interesses dos formandos.

Este programa de formação proporcionou aos professores situações de aprendizagem num ambiente de trabalho colaborativo e a possibilidade destes discutirem e refletirem sobre as suas conceções e práticas didático-pedagógicas. Neste contexto, os resultados obtidos, neste estudo, estão em consonância com Vieira (2007), Almeida (2005) e Magalhães (2005), uma vez que os mesmos realçam a necessidade de se desenvolver uma formação contínua que auxilie os professores na



reflexão e (re)construção das suas concepções, nomeadamente sobre inter-relações CTS e sua articulação com as práticas didático-pedagógicas e as concepções dos alunos. Acresce ainda a importância do desenvolvimento profissional, que desempenha um papel fulcral nas mudanças e reformas do Sistema Educativo Português e que poderá ter um impacto nas práticas didático-pedagógicas dos professores, facultando-lhe a oportunidade de ajudar os alunos na melhoria das suas experiências de aprendizagem (Travassos, 2007).

Consideramos que o modo como está organizada esta formação afigura-se como sendo um contributo, ainda que modesto, para se poder dar continuidade a este tipo de programas de formação contínua.

Referências Bibliográficas

- Almeida, J. F. M. (2005). *Concepções e práticas de professores do 1º e 2º ciclos de EB sobre CTS*. Aveiro: Universidade de Aveiro. [Dissertação de Mestrado (não publicada) apresentada na Universidade de Aveiro]
- Ashley, M. (2000). Science: an unreliable friend to environmental education. *Environmental Education Research*, 6(3), 269-280.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciências e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- DeBoer, G. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Magalhães, S. I. R. (2005). *Programa de formação de professores de ciências focado na perspectiva ciência–tecnologia–sociedade e no desenvolvimento do pensamento crítico*. Braga: Universidade do Minho. [Dissertação do mestrado apresentada na Universidade do Minho]
- Martins, I., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., & Rodrigues, A. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental – Formação de professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Rodrigues, I., Bastos, A., Oliveira, C., & Almeida, E. (2008). *Guia de actividades experimentais para professores do 1º CEB*. Série Didáctica – Ciências Aplicadas, nº 344. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Sá, J., & Varela, P. (2004). *Crianças aprendem a pensar ciências*. Porto: Porto Editora.

Travassos, L. (2007). *Formação de professores do 1º CEB em ensino experimental das ciências: Impacte nas suas concepções sobre CTS e práticas didáctico-pedagógicas*. Aveiro: Universidade de Aveiro. [Dissertação de Mestrado apresentada na Universidade de Aveiro]

Vieira, N. (2007). Literacia científica e educação de ciências. Dois objectivos para a mesma aula. *Revista Lusófona da Educação*, 10, 97-108.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO

- 1- Em quantos cursos já participou?
- 2- Quais as temáticas que mais lhe interessaram?

Água		Seres Vivos	
Gases		Misturas	
Metais		Química na cozinha	
Minerais e rochas		Luz	
Cores			

- 3- Quais as temáticas que mais aplicaram na sala de aula?

Água		Seres Vivos	
Gases		Misturas	
Metais		Química na cozinha	
Minerais e rochas		Luz	
Cores			

- 4- Quais as principais dificuldades encontradas na sua implementação?
- 5- A linguagem do protocolo está adequada à faixa etária?
- 6- Qual a foi a recetividade dos alunos à implementação dessas atividades?



- 7- Considera que as atividades propostas nestes cursos vão ao encontro das orientações curriculares na área do Estudo do Meio?
- 8- Relativamente aos protocolos utilizados nos cursos de formação, considera que:
 - a) A questão-problema é pertinente?
 - b) A estrutura do protocolo (objetivos, material, procedimento) está clara?
 - c) A explicação científica na rúbrica “O que acontece?” tem a linguagem e a profundidade adequadas?
 - d) A avaliação é a adequada?
- 9- Considera a metodologia (em grupo e sistema rotativo) do módulo *Educação em Ciência* a mais adequada? Porquê?
- 10- Considera que a duração do módulo é suficiente?
- 11- Tem sugestões a propor?

ANEXO 2

GUIÃO DA ATIVIDADE¹

Atividade Prática- (Título da atividade)

Problema a resolver- (Formulação da questão-problema)

Formulação de hipóteses - (Respostas à questão-problema. O que sabemos e porquê?)

Procedimento- (Como vamos investigar? Como vamos proceder?)

Material- (O que vamos precisar?)

Resultados e discussão- (O que obtivemos? E sua interpretação.)

Conclusão- (O que concluímos?)

Reflexão- (Os resultados obtidos está de acordo com o que pensávamos? O que aprendemos? Como foi o nosso empenhamento neste trabalho?)

¹ Adaptado de Martins, I. *et al.* (2007). *Educação em ciências ensino experimental – Formação de professores*. Lisboa: Ministério da Educação.



ANEXO 3

DETERGENTE DE CASTANHAS

Como podemos preparar um detergente natural?

Objetivos:

- Verificar que a água de cozedura das castanhas tem propriedades idênticas aos detergentes (tensioativos).

Material:

- 4-5 Castanhas
- Água
- 1 Faca
- 1 Tacho
- 1 Copo
- 1 Placa de aquecimento
- 1 Coador
- 1 Funil
- 1 Garrafa
- 1 Pano
- Margarina

Procedimento

1. Coloca as castanhas descascadas e cortadas aos bocadinhos (podem ser das congeladas) num tacho com dois copos de água.
2. Leva-as ao lume e ferve-as durante cerca de cinco minutos. Desliga o fogão e deixa-as arrefecer até que as consigas manusear.
3. Coa as castanhas e recolhe o líquido para uma garrafa. Agita-a. O que observas?
4. Barra uma pequena parte do pano com margarina.
5. Experimenta lavar o pano com água. O que observas?
6. Agora experimenta lavar o pano com a água da cozedura das castanhas. O que observas?
7. O que conclusis?

Nota explicativa

As castanhas contêm uma saponina, isto é, um tensioativo (sabão) natural, que pode ser extraída com água. As partículas tensioativas têm uma região que é atraída pelas moléculas de água (é hidrófila) e uma região que é repelida pelas moléculas de água (hidrófoba). São assim solúveis tanto na água como em substâncias orgânicas, tal como a margarina (gordura) usada para sujar o pano. Isto assemelha as saponinas aos detergentes



sintéticos, mas as suas propriedades suaves torna-as populares entre os conservadores de arte, que as usam para limpar tecidos delicados ou manuscritos antigos.

ATENÇÃO: O extrato de castanha que obtiveste é levemente tóxico se ingerido, provocando tosse e espirros, e irritante para a pele. Torna-se assim necessária a supervisão das crianças pelos adultos.