

# Trabalho experimental de ciências em contexto de jardim-de-infância – desenvolvimento de um Programa de Formação

Maria José Rodrigues [1] [mrodrigues@ipb.pt](mailto:mrodrigues@ipb.pt); Rui Marques Vieira [2] [rvieira@ua.pt](mailto:rvieira@ua.pt)

Universidade de Aveiro, CIDTFF - Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores

[1] Departamento de Ciências da Natureza da Escola Superior de Educação de Bragança

[2] Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

## Resumo

Esta comunicação enquadra-se num trabalho de investigação mais amplo, realizado no âmbito do Doutoramento em Didáctica das Ciências. Tem como principal propósito dar a conhecer um programa de formação [PF] continuada destinado aos educadores de infância do distrito de Bragança com vista à implementação do trabalho experimental na sua prática didáctico-pedagógica, de acordo com as actuais orientações curriculares para crianças dos primeiros anos as quais salientam uma abordagem CTS.

O PF surgiu pelas necessidades identificadas, após aplicação de um questionário, realizado como diagnóstico e aplicado em 2008 aos educadores de infância da rede pública e privada, de todo o Distrito. Os resultados obtidos com este instrumento apontam para uma ausência formação continuada oferecida na área das ciências, dado que muitos educadores não frequentaram acções neste domínio. Muitos justificam este facto referindo que são promovidas com pouca frequência acções de formação em ciências e que tem pouca facilidade em frequentar essas acções de formação. Consideram ainda que a formação continuada é importante sendo esta a medida que mais vezes apontam para os ajudar a melhorar a sua prática didáctico-pedagógica na área de conhecimento do mundo, o que vem justificar a necessidade do PF que aqui se apresenta.

Neste sentido, concebemos e produzimos todos os recursos para a implementação do PF que decorrerá entre Maio e Julho de 2009.

**Palavras-chave:** Formação continuada; educação em ciências no pré-escolar; trabalho experimental

## 1 - Introdução

De acordo com Martins (2002) e Osborne (2008) o ensino das ciências deverá começar nos primeiros anos e fornecer bases sólidas, ainda que de nível elementar, sobre as áreas mais importantes, e deverá ser atractivo para cativar as crianças para a continuação dos estudos em ciências.

Desta forma, algumas organizações recomendam a promoção de uma educação em ciências desde os níveis da educação infantil. É consensual a ideia de que a literacia científica se deve efectuar desde os primeiros anos, incluindo o pré-escolar (Pereira, 2002).

Actualmente, as ciências da natureza no jardim-de-infância são incluídas, segundo as orientações curriculares (ME, 1997), na área de conhecimento do mundo, cujo principal

objectivo é despertar nas crianças o interesse pela ciência, e não propriamente o ensino de conceitos científicos, referindo: "...a área de conhecimento do mundo deverá permitir o contacto com a atitude e metodologia própria das ciências e fomentar nas crianças uma atitude científica e experimental (p. 82).

Mais recentemente a Circular nº17/DSDC/DEPEB/2007 sobre a gestão do currículo na educação pré-escolar sugere a abordagem às ciências experimentais, mesmo que para tal seja necessária a colaboração de outros docentes. O educador juntamente com esses docentes deve planear, desenvolver e avaliar as actividades, nunca perdendo a perspectiva globalizante da acção educativa na educação pré-escolar e na sua articulação com o trabalho a realizar no 1º Ciclo do Ensino Básico.

O trabalho experimental de acordo com Leite (2001), implica o controlo e manipulação de variáveis. Segundo Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues e Couceiro (2006) a expressão "trabalho experimental" aplica-se "às actividades práticas onde há manipulação de variáveis: variação provocada nos valores da variável independente em estudo, medição dos valores alcançados pela variável dependente com ela relacionada, e controlo dos valores das outras variáveis independentes que não estão em situação de estudo" (p. 36).

Por outro lado, "a abordagem de assuntos científicos no pré-escolar, através do trabalho experimental, deve permitir alargar, expandir e aprofundar os saberes, a experiência directa e as vivências imediatas das crianças" (Baptista e Afonso, 2004, p. 36). No entanto, apesar destas orientações, segundo referem Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues, Couceiro e Pereira (2009) no pré-escolar a educação em ciências é deixada para segundo plano "sendo amiúde pouco enriquecedoras as experiências de aprendizagem proporcionadas às crianças, e observando-se um fosso entre aquilo que elas são capazes de fazer e compreender e as experiências a que têm acesso no jardim-de-infância" (p. 15).

É premente inverter esta situação e reflectir sobre os benefícios que podem advir, no futuro, da emergência da educação em ciências no pré-escolar, pois estas, desempenham um papel fundamental no processo científico porque favorecem aprendizagens posteriores bem como o desenvolvimento de competências por parte das crianças (Baptista e Afonso, 2004; Tenreiro-Vieira e Vieira, 2004). Consideramos o conceito de competência proposto por Perrenoud como uma "capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações" (2000, p. 15), ou seja, de acordo com o ME (Departamento

da Educação Básica, 2001) a noção de competência “integra conhecimentos, capacidades e atitudes e pode ser entendida como saber em acção ou em uso” (p. 9), conceito também adoptado por investigadores como Tenreiro-Vieira e Vieira (2004).

Pensamos ser necessária a emergência da educação em ciências no âmbito da educação pré-escolar, conduzindo a uma mudança na prática didáctico-pedagógica dos agentes educativos, para que se apercebam que educar em ciências é educar para a vida, com relevância para o desenvolvimento de competências científicas e tomem consciência dos benefícios que esta educação terá no sentido de construir competências de índole científica e investigativa e desenvolver uma literacia científica.

Por isso para efectivar uma reforma ou inovação é preciso investir forçosamente na formação de professores (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2004). Como referem Martins et al, (2006) além do investimento na formação inicial é necessário desenvolver medidas para proporcionar formação a todos os professores em exercício sobre o ensino das ciências.

Segundo Cachapuz, Praia, Paixão e Martins (2000) temos que desenvolver com os professores um trabalho de formação de exigência continuada, “capaz de conduzir a mudanças de perspectiva e, posteriormente, a novas práticas – a práticas inovadoras, pela atitude e valores que introduzem, para fazer emergir uma outra cultura de educação científica” (p. 122). Nesta linha, e de acordo com Martins (2002) é necessário envolver os futuros professores no aprofundamento de temas globais, de cariz multi e interdisciplinar, desenvolvendo o seu interesse por canais de aprendizagem não formais; esta parece ser a via para uma nova participação dos professores nos caminhos da literacia científica.

## **2 - Objectivos**

Para o desenvolvimento do PF, e conseqüentemente para este estudo, definimos, entre outros, os seguintes objectivos:

- 1- Responder às necessidades de formação identificadas pelos educadores de infância do distrito de Bragança;
- 2- Desenvolver um PF para educadores de infância como via para promover o trabalho de índole experimental das ciências.

### **3 – Desenvolvimento do Programa de Formação**

Seguidamente apresentamos o planeamento segundo o qual pretendemos desenvolver PF. Para tal estruturamos esta secção em três pontos. No primeiro faz-se o enquadramento, no segundo apresentam-se objectivos e no terceiro a modalidade e operacionalização do PF.

#### **3.1 - Enquadramento/justificação do PF**

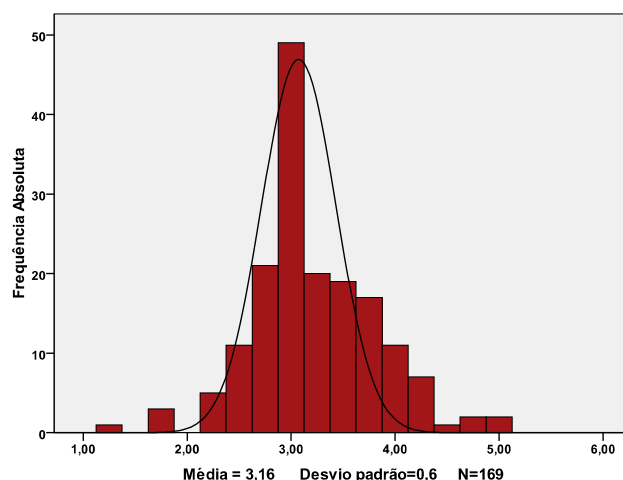
Impõe-se a necessidade de garantir que a educação em ciências passe a ser uma prática sistemática nos jardins-de-infância. Pelo que a formação a proporcionar aos educadores assume um papel decisivo na construção e na mudança das suas práticas didáctico-pedagógicas, no âmbito da área de conhecimento do mundo, nomeadamente na realização de actividades experimentais.

Desta forma, justificamos a necessidade do desenvolvimento do PF essencialmente por duas ordens de razão que passamos a expor:

- Primeiro: os dados sobre a literacia científica dos alunos portugueses revelados pelos indicadores do Pisa (2003) e do Eurostat (2003) levam a concluir que Portugal é um dos países que apresenta resultados absolutos mais baixos, comparativamente com os restantes países da EU;
- Segundo: os educadores indicam ter alguma dificuldade no que respeita à implementação de actividades experimentais de ciências nas suas práticas didáctico-pedagógicas. Informação que foi confirmada através da aplicação de um inquérito por questionário, ao qual responderam 194 educadores do Distrito de Bragança num total de 213.

Neste contexto obtivemos, relativamente ao grau de dificuldade dos educadores na preparação e execução de actividades experimentais, um *rank* médio global de 3,2 numa escala compreendida entre 1 (muito elevado); 2 (elevado); 3 (médio); 4 (reduzido); 5 (nulo). Procedemos ao cálculo do *score* médio para cada indivíduo em função dos 8 itens de respostas dadas, cujos dados apresentamos na figura n.º 1.

**Figura n.º 1 - *Score* obtido relativo grau de dificuldade dos educadores na preparação e execução das actividades experimentais**



Pela leitura do gráfico verificamos que quanto às dificuldades dos educadores na preparação e execução de actividades experimentais, no global obtivemos um valor médio de 3,16.

Solicitamos aos educadores para indicarem medidas que pudessem contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da área de conhecimento do mundo. Apresentamos, no quadro n.º 4, a análise de conteúdo das respostas anotadas pelos educadores.

**Quadro n.º 1 - Síntese, por categorias, das respostas dos educadores relativamente às medidas que podem contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da área de conhecimento do mundo, nomeadamente a realização de actividades experimentais**

<b>Categoria</b>	<b>Sub-categorias</b>	<b>Indicadores</b>	<b>F. O</b>
Medidas apontadas para a melhoria da prática didáctico-pedagógica	No âmbito profissional e pessoal	Proporcionando mais formação disciplinar e didáctica	92
		Possibilitando formação prática em contexto	6
		Responsabilizando entidades pelas acções	3
		Dominando cientificamente os conteúdos	21
	No âmbito da disponibilidade de recursos	Materiais	113
		Sociais e humanos	11
		Financeiros/logísticos	3
	No âmbito da gestão do espaço	Espaço pedagógico adequado no jardim-de-infância	24
		Em articulação com a educação não-formal	7

Da leitura do quadro anterior destacamos o grande número de vezes que os educadores apontaram como medidas para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica, a “existência de mais recursos materiais e mais formação na área”. Referiram, ainda que muito menos vezes, a necessidade de ter um espaço pedagógico adequado ao desenvolvimento de actividades, e a sua necessidade de aprofundar e desenvolver competências no âmbito da educação em ciências.

Assim, e de acordo com os dados expressos, propomo-nos levar a cabo, um PF de cariz teórico-prático para os educadores do distrito de Bragança. De salientar que o desenvolvimento e implementação do referido PF resulta do trabalho de parceria estabelecido no âmbito de duas investigações. Desta forma será dinamizado pelas duas doutorandas envolvidas, porque entendemos poder tirar partido desta partilha de experiências e de saberes, e porque consideramos o trabalho de cooperação como uma mais-valia. Apresentamos seguidamente uma proposta para concretização do PF e os seus objectivos.

### **3.2 – Objectivos do PF**

Com a realização da oficina de formação pretendemos que os formandos:

- Compreendam a importância e a necessidade da educação em ciências desde os primeiros anos;
- Promovam a re(construção) dos seus conhecimentos nos vários assuntos do domínio das ciências e da sua didáctica;
- Conheçam as actuais orientações para o ensino das ciências, especialmente a educação CTS;
- Fomentem a utilização de estratégias ensino/aprendizagem de base experimental com os seus educandos.

### **3.3 – Modalidade e Operacionalização do PF**

O PF foi desenvolvido na modalidade de oficina de formação com a designação “*Educação CTS em ciências no pré-escolar – A relevância do trabalho experimental*”, creditada pelo Conselho Científico – Pedagógico da Formação Contínua. Desenrola-se

num total de cinquenta horas, sendo vinte e cinco de trabalho presencial e vinte e cinco de trabalho autónomo.

O PF tem como finalidade contribuir para que os educadores desenvolvam uma cultura de educação científica nos jardins-de-infância. Com a realização do referido programa pretendemos contribuir para o aprofundamento científico e metodológico de vários assuntos do domínio das ciências e da sua didáctica, e despertar nos educadores o gosto pela educação em ciências, de modo a favorecer a implementação de actividades experimentais de ciências, de forma sistemática e continuada, nas suas práticas didáctico-pedagógicas.

Pretendemos criar situações em que os educadores possam desenvolver a construção de conhecimentos didácticos, com ênfase na exploração experimental das ciências, tendo em conta a investigação em didácticas das ciências e as actuais orientações curriculares para a educação pré-escolar.

Por outro lado, no decorrer do programa, esperamos que os educadores tenham oportunidade de aprofundar e explorar diversas actividades de aprendizagem relacionadas com a prática das ciências. Serão exploradas várias actividades, para que, posteriormente, os educadores as implementem na sua sala, de acordo com os interesses e as necessidades das crianças.

Tudo terá como objectivo final sensibilizar os educadores de infância para a importância e para as potencialidades de uma educação científica nos primeiros anos e ajudá-los a desenvolver competências que lhes permitam abordar de forma adequada a temática das ciências e a articulação com outras áreas de desenvolvimento curricular.

Destacamos que em todos os momentos do decorrer da acção não pretendemos expor teoricamente os assuntos, como por exemplo a importância das ciências nos primeiros anos ou a forma como as crianças aprendem ciências, mas antes criar situações de discussão e reflexão sobre os mesmos. Sempre que possível abordar-se-ão situações muito próximas da realidade, para que facilmente sejam transferíveis para o trabalho realizado com as crianças no jardim-de-infância. Por outro lado, valorizaremos as experiências/vivências dos educadores para a discussão e reflexão de situações idênticas às que presenciam no seu contexto de trabalho.

Pretendemos organizar a oficina de formação de acordo com sessões de tipologia diversa, segundo o que passamos a apresentar:

- **Sessões teórico-práticas** onde serão abordadas as seguintes temáticas:
  - Perspectivas de ensino na Educação em ciências
  - Educação em ciências numa perspectiva CTS.
  - A importância das ciências no jardim-de-infância e o desenvolvimento de competências.
  - Competências científicas em Ciências.
  - O desenvolvimento científico no jardim-de-infância – análise de resultados de investigações recentes.
  - Diferentes perspectivas de ensino na educação em ciências.
  - Estratégias de ensino/ aprendizagem da educação em ciências – trabalho experimental.
  - Planificação/preparação de actividades experimentais para o jardim-de-infância.
- **Sessões de grupo** que irão incidir na exploração de diferentes actividades, de acordo com as seguintes temáticas sobre:
  - materiais e objectos
  - luz
  - forças e movimento
  - seres vivos
- **Sessões individuais** consistirão na implementação na sala, das actividades realizadas. Reformulação e adaptação das mesmas de acordo com os interesses, as necessidades e as especificidades das crianças.

Ao considerar diferentes tipos de sessões, pretende-se proporcionar diferentes oportunidades aos formandos. Assim, as sessões teórico-práticas possibilitarão que se estabeleça interacção no grupo, fomentando o diálogo, a reflexão, a leitura de textos e documentos variados, complementadas com análise/discussões em grupo.

As sessões práticas serão direccionadas para a realização e discussão das actividades propostas de acordo com os temas anteriormente explicitados. Serão construídas redes de conceitos para cada um dos blocos temáticos e sempre que se considere necessário serão abordados e clarificados os conceitos relacionados com cada temática.

Assim, iniciaremos todas as actividades discutindo a contextualização das mesmas quer no que respeita ao quotidiano das crianças, quer quando incidem sobre temas social e

culturalmente relevantes. Consideramos este aspecto fundamental, pois é importante ter como ponto de partida o interesse das crianças. Só assim as actividades terão significado para elas. Tal como afirma Pereira (2002) as actividades propostas às crianças devem estar adaptadas ao seu desenvolvimento e às suas características em geral.

Daqui advêm questões, designadas como questão-problema, que se devem constituir como o ponto de partida para a realização das actividades. Estas questões revelam-se decisivas na “promoção de capacidades de pensamento nas/pelas crianças e na construção de concepções acerca do que é a ciência” (Reis, 2008, p. 20).

Por outro lado temos de considerar as ideias prévias das crianças, quais os conceitos que têm dos fenómenos e qual a melhor maneira de elaborar e reestruturar estes conceitos e conceber actividades que possibilitem a sua modificação para construir novas situações de aprendizagem. Nesta altura é importante que a criança faça registos das suas ideias prévias que depois pode confrontar com os registos que construiu no final da experimentação.

A implementação efectiva das actividades deve centrar-se em metodologias activas, participativas e participadas, para favorecer o entusiasmo da criança, uma vez que estas “gostam naturalmente de mexer, experimentar e observar as consequências das suas acções” (Martins, et al, 2009, p. 21).

Posteriormente serão abordados aspectos relacionados com os registos que as crianças podem fazer das suas observações. Para tal podem ser usadas estratégias como registo gráfico, escrever o que elas dizem sobre o seu próprio desenho, tabelas de dupla entrada, etc. Por fim é importante sistematizar de forma a realçar as ideias-chave de cada actividade.

Nas sessões individuais os formandos terão a oportunidade de implementar, com o apoio da formadora/investigadora as actividades realizadas na formação com as crianças no jardim-de-infância. No final de cada uma destas sessões será realizada uma reflexão conjunta.

Por último realizar-se-à uma sessão que permita a partilha de experiências, em contextos diversificados, entre formandos/formandos e formandos/formadores e que permitirá fazer a avaliação dos formandos e do PF.

#### **4 - Considerações finais**

Desenvolvemos o PF e produzimos todos os recursos necessários para a sua implementação.

Pensamos que o desenvolvimento do PF será uma mais-valia no que respeita à prática profissional dos educadores e da necessidade emergente da educação em ciências se tornar uma realidade no jardim-de-infância.

No nosso entendimento a área de conhecimento do mundo deve servir como eixo estruturante entre as várias áreas curriculares e o facto de o educador ser generalista pode ser tomado como uma mais-valia porque facilita a tarefa de operacionalizar de forma integrada, transdisciplinar e transversal as actividades das diferentes áreas curriculares.

Como refere Osborne (2008), a educação em ciências necessita de uma nova visão, pois a sociedade exige uma outra forma de pensar a ciência. Pelo que, devemos, então, considerar que, a eminente preocupação com a educação em ciências, para além de ser um constante apelo da sociedade, versátil e inconstante, está, ou deve estar, presente na formação inicial e continuada dos futuros educadores de infância.

#### **5 – Referências Bibliográficas**

Baptista, M. E. e Afonso, M. (2004). A aquisição de conhecimentos científicos e capacidades investigativas: Uma experiência pedagógica no pré-escolar. *Revista de Educação*, 12 (1), 25-39.

Cachapuz, A.; Praia, J.; Paixão, F. & Martins, I. (2000). Uma visão sobre o ensino das ciências no pós-mudança conceptual – Contributos para a formação de professores. *Inovação*, 13 (2-3), 117-137.

Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. Caetano & M-G. Santos (Orgs), *Cadernos didácticos de ciências* (1). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica (pp. 79-97).

Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no Sistema Educativo Português. In *Educação e Educação em Ciências – Colectânea de textos*. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa: Universidade de Aveiro, (pp. 71-94).

Martins, I.; Veiga, M. L.; Teixeira, F.; Tenreiro-Vieira, C.; Vieira, R. M.; Rodrigues, A. V. e Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

Martins, I.; Veiga, M. L.; Teixeira, F.; Tenreiro-Vieira, C.; Vieira, R. M.; Rodrigues, A. V.; Couceiro, F. e Pereira S. (2009). *Despertar para a ciência – actividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

Ministério da Educação. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica.

Osborne, J. (2008). Engaging young people with science: does science education need a new vision? *School Science Review*, 89(328), 67-74.

Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

Perrenoud, P. (2000). *10 Novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora.

Reis, P. R. dos (2008). *Investigar e descobrir – Actividades para a educação em ciência nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmos.

Tenreiro-Vieira, C. e Vieira, R. M. (2004). Gestão e articulação de dimensões do currículo de Matemática por Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico: impacte de um programa de formação. In *Revista de Educação*, 12 (1), 49-62.

Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento não publicada. Universidade de Aveiro, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.