



Universidade do Minho  
Instituto de Educação

***Actas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências:  
Educação em Ciências para o Trabalho, o Lazer e a Cidadania***

Instituto de Educação | Universidade do Minho  
Braga | 29 de Setembro a 01 de Outubro | 2011

Organizadores

Laurinda Leite, Ana Sofia Afonso, Luís Dourado, Teresa Vilaça,  
Sofia Morgado, Sara Almeida

## **Concepção de Trabalho Experimental de educadores de infância e as suas práticas didáctico-pedagógicas**

**M.<sup>a</sup> José Rodrigues<sup>1,3</sup> & Rui Vieira<sup>2,3</sup>**

*<sup>1</sup> Departamento de Ciências da Natureza da Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal; <sup>2</sup> Departamento de Educação, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal; <sup>3</sup> Centro de Investigação em Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal*

### **Resumo**

Este trabalho enquadra-se num estudo mais amplo desenvolvido no âmbito do Doutoramento em Didáctica e Formação. O seu principal propósito é divulgar, partilhar e suscitar a discussão sobre alguns dos resultados obtidos ao longo da investigação e que podem ser relevantes para a educação em ciências. Destaca-se, neste contexto, o conceito que os educadores de infância do distrito de Bragança apresentam sobre trabalho experimental e a importância que lhe atribuem para as suas práticas didáctico-pedagógicas. Consideramos este aspecto de extrema importância pois, por um lado permitirmos-nos fazer algumas considerações acerca das práticas educativas e consequentemente da educação em ciências que é proporcionada às crianças no contexto do jardim-de-infância. Por outro, poderemos proporcionar formação continuada de qualidade que permita aos educadores implementar o trabalho experimental nas suas práticas. Pois, os resultados obtidos mostram que os educadores valorizam o trabalho experimental como estratégia embora sintam algumas dificuldades na sua implementação.

### **1. Contextualização**

A educação em ciências tem vindo a ganhar relevo no jardim-de-infância, sentindo-se a necessidade crescente de implementar uma educação rica em actividades experimentais, em metodologias activas, participativas e participadas, de forma a iniciar a sensibilização e o início da construção de conteúdos científicos, a desenvolver o raciocínio, a contribuir para a compreensão do mundo, a reflectir no que poderá acontecer se se ousar experimentar para conhecer e inovar, a ser autónomo, a cooperar com os outros e a exercer plenamente a cidadania.

Na educação de infância a ciência procura expandir o conhecimento e a compreensão que as crianças possuem acerca do mundo físico e biológico e ajudá-las a desenvolver meios mais eficazes e sistemáticos de descoberta (Glauert, 2004). Encontramos esta mesma ideia expressa nas orientações curriculares, dimanadas da entidade nacional responsável:

“A Área do Conhecimento do Mundo enraíza-se na curiosidade natural da criança e no seu desejo de saber e compreender porquê. Curiosidade que é fomentada e alargada na educação pré-escolar através de oportunidades de contactar com novas situações que são simultaneamente ocasiões de descoberta e de exploração do mundo” (ME, 1997, p. 79).

Tal como está explícito neste documento curricular a Área do Conhecimento do Mundo não visa promover um saber enciclopédico, mas proporcionar aprendizagens pertinentes com

significado para as crianças, que podem não estar obrigatoriamente relacionadas com a experiência imediata, mesmo que a criança não mostre uma compreensão aprofundada dos conceitos científicos e tecnológicos.

Tal como refere Martins et al. (2009) “inicialmente (...) a criança vai estruturando a sua curiosidade e o desejo de saber mais sobre o mundo que a rodeia. Estarão assim criadas as condições para dar os primeiros passos em pequenas investigações, as quais se pretendem progressivamente mais complexas.” (p. 12). As convencionais concepções sobre didáctica das ciências contemplam um modelo de ensino/aprendizagem baseado na descoberta por parte dos alunos, caracterizando-os como pequenos cientistas, capazes de aprender por si mesmos.

A educação em ciência prevê a realização de diversas actividades que privilegiem as actividades práticas e experimentais. Estas actividades são consideradas um instrumento de excelência na aprendizagem das ciências e devem ser iniciadas desde cedo (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues e Couceiro, 2006). A ênfase no trabalho experimental deve ser centrada no aluno e, se possível, envolver algum tipo de pesquisa (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002). Além disso permite o desenvolvimento intelectual e sócio-afectivo da criança (Afonso, 2005).

Para alcançar as ideias expressas no parágrafo anterior é fundamental que os educadores conheçam as potencialidades do trabalho experimental como estratégia. De acordo com esta perspectiva consideramos relevante conhecer a concepção dos educadores sobre trabalho experimental e a forma como o dinamizam nas suas práticas didáctico-pedagógicas.

## **2. Objectivos**

Definimos como objectivos principais deste trabalho:

- Identificar a importância que os educadores do distrito de Bragança atribuem à abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância;
- Caracterizar, sinteticamente, o conceito de trabalho experimental apresentado pelos educadores de infância do distrito de Bragança.

## **3. Fundamentação teórica**

O trabalho prático e experimental é um dos factores que melhor potencia uma educação científico-tecnológica para todos, desde os primeiros anos de escolaridade, pois permite veicular alguma compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos, do processo e da

natureza da ciência, bem como o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas (DGIDC, 2006). Ou seja, o trabalho experimental é uma estratégia de ensino/aprendizagem que permite desenvolver uma relação mais próxima entre as crianças e entre estas e o educador, esbatendo eventuais fronteiras que possam existir dentro da sala (Deus e Neves, 2009). Assim, o papel do educador não é de um mero transmissor de conhecimento e saberes, mas sim de um orientador de processos (Ibarra, Arlegui e Wilhelmi, 2009).

A expressão “trabalho experimental” assume grande controvérsia relativamente ao seu uso por professores e investigadores (Hodson, 1994; Wellington, 1998; Dourado, 2001; Leite, 2001; Pedrosa, 2001 e Martins et al., 2006) sendo muitas vezes confundida com os termos prático e laboratorial. Para este estudo adoptamos a opinião de Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) em que o trabalho experimental assenta na “manipulação de objectos concretos, equipamentos e instrumentos variados ou amostras com o objectivo de coligir dados que permitam dar resposta a uma questão-problema de partida” (p. 34), que implique o controlo de variáveis. Ou seja, o termo “trabalho experimental” aplica-se às “actividades 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 (Martins et al., 2006, p. 36).

De acordo com Caamaño (2003) e Martins et al. (2006), as actividades práticas podem ser: experiências sensoriais, experiências de verificação/ilustração, exercícios práticos e investigações ou actividades investigativas, onde incluímos o trabalho experimental. Estas actividades visam proporcionar à criança o “desenvolvimento da compreensão de procedimentos próprios do questionamento, e, através da sua aplicação, resolver problemas de índole mais teórico ou mais prático, emergentes de contextos que lhe são familiares” (Martins et al., 2006, p. 40). Estas actividades envolvem sempre dois tipos de compreensão, conceptual e processual, os quais, articulados entre si, conferem ao sujeito competências de índole cognitiva para resolver os problemas apresentados (Goldsworthy e Feasey, 1997; Miguéns, 1999; Caamaño, 2003 e Martins et al., 2006).

Bóo (2004) defende que as capacidades e atitudes científicas são reveladas melhor quando as crianças se envolvem em investigações hands-on, em que podemos vê-los observando de perto, mostrando curiosidade, oferecendo explicações, cooperando com os outros e comportar-se de forma segura.

Na óptica de Caamaño (2003) e Martins et al. (2006), num trabalho investigativo de índole prática, estão sempre presentes quatro etapas: (i) como se definem as questões problemas a estudar; (ii) como se concebe o planeamento dos procedimentos a adoptar; (iii) como se analisam os dados recolhidos e se estabelecem as conclusões; e (iv) como se enunciam novas questões a explorar posteriormente, por via experimental ou não.

De acordo com Lopes, citado por Santos (2002), são objectivos do trabalho experimental, entre outros: (i) desenvolver nas crianças capacidades e atitudes associadas à resolução de problemas em ciência, transferíveis para a vida quotidiana; (ii) familiarizar as crianças com as teorias, natureza e metodologia da ciência e ainda a inter-relação ciência, tecnologia e sociedade; (iii) levantar concepções alternativas e desenvolver o conflito cognitivo com vista à mudança conceptual; (iv) desenvolver o gosto pela ciência; (v) proporcionar à criança a vivência de factos e fenómenos naturais; e (vi) promover a socialização da criança (participação, comunicação, cooperação, respeito, entre outras) com vista à sua integração social.

Se colocarmos em confronto as opiniões de diversos autores, nomeadamente Afonso (2002); Baptista e Afonso (2004); Matta, Bettencourt, Lino e Paiva (2004) e Deus e Neves (2009), poderemos enumerar as muitas vantagens do trabalho experimental, o qual deve ser considerado como uma mais-valia para a aprendizagem das ciências, contextualizado numa base sócio-afectiva e no pressuposto de que se criam oportunidades para que as crianças possam mobilizar os seus interesses, saberes e experiências anteriores, com a finalidade de atingir objectivos múltiplos, entre os quais o desenvolvimento das suas capacidades em todos os domínios das aprendizagens com que se defrontam.

O trabalho experimental, pela diversidade de processos e de pontos de partida que admite, parece poder considerar-se como uma via educativa propiciadora de espaços de liberdade considerados necessários ao desenvolvimento pessoal e social das crianças e à construção de vias pessoais de acesso ao conhecimento. Ainda que com algumas limitações, enumeramos de seguida aquelas que consideramos serem as principais vantagens do trabalho experimental: (i) permite experiências concretas e oportunidades de confrontar as concepções alternativas; (ii) providencia oportunidades de manipulação de dados; (iii) promove oportunidades para o desenvolvimento de competências cognitivas e organização, por exemplo, através de assuntos relacionados com CTS; (iv) providencia oportunidades para a construção e comunicação de valores relacionados com a natureza da ciência; (v) desenvolve as capacidades manipulativas e de raciocínio e permitir um melhor conhecimento do mundo; e (vi) potência o

desenvolvimento de competências transferíveis para outras áreas curriculares; (vii) envolve uma componente pessoal e social, sendo que a componente pessoal reflecte as características idiossincráticas da actividade, ou seja, a necessidade de ocorrer um envolvimento efectivo dos alunos em todas as fases de desenvolvimento da actividade e, portanto, de não restringir a sua acção a uma mera execução de instruções fornecidas pelo educador (Almeida, 1995)

Almeida (2001) afirma que o trabalho experimental deve ser concebido como uma actividade cooperativa de aprendizagem, centrada no trabalho de grupo. Nesta actividade cooperativa é de destacar, entre outros aspectos, a relevância que pode assumir a discussão no seio de cada grupo ao nível da concepção e desenvolvimento do trabalho experimental. Em particular, no que respeita à educação pré-escolar, pese embora a escassez de estudos neste domínio, consideramos que os educadores devem apresentar uma concepção clara sobre o trabalho experimental e reconhecer as suas potencialidades no âmbito da educação em ciências, de forma a proporcionarem às crianças situações que favoreçam a construção da sua literacia científica.

Em suma, consideramos que a (re)conceptualização do trabalho experimental, como uma actividade de natureza investigativa e cooperativa na resolução de problemas que sugere alterações na organização dos ambientes educativos e dos próprios papéis dos educadores e das crianças.

#### **4. Metodologia**

Trata-se de um estudo descritivo de natureza exploratória. Numa primeira fase, utilizámos o questionário com o objectivo de conhecer a formação, ao nível do trabalho experimental de ciências, que foi oferecida nos cursos de formação inicial e contínua aos educadores de infância do distrito de Bragança, para este estudo destacamos as questões referentes ao seu conceito de trabalho experimental, ao seu grau de satisfação e às dificuldades que sentem para implementação deste trabalho nas suas práticas didáctico-pedagógicas.

Para elaboração do questionário tivemos em consideração a opinião de especialistas e como Ghiglione e Matalon (2001) quando afirmam que para construir um questionário é necessário saber de forma precisa o que se procura, assegurar-se que todas as perguntas tem sentido e que todos os aspectos foram abordados. Por seu turno Foddy (2002) defende que o inquérito por questionário deve assentar em três pressupostos: “o investigador define, claramente, a informação que pretende; os inquiridos detêm essa informação; os inquiridos podem

disponibilizar essa informação no contexto em que a pesquisa se realiza” (p. 27). Tivemos o cuidado de formular questões, que em nosso entendimento, se apresentavam claras, breves e objectivas.

Após a elaboração do questionário submetemos uma primeira versão a uma amostra piloto de três educadoras que não fizeram parte do universo em estudo. Embora, esta amostra se insira num meio próximo e possuísse características muito semelhantes aos da população em estudo. Este teste piloto teve como objectivos, entre outros, verificar a compreensão das questões e se a linguagem utilizada foi perceptível para as três educadoras. Neste processo foi solicitado as educadoras que respondessem e apresentassem sugestões ao questionário no seu conjunto e a cada uma das questões em particular. Apesar destas indicações, as educadoras responderam sem dificuldades e não sugeriram qualquer alteração, pelo que consideramos, então, que estava adequado a população em estudo, particularmente nas questões de linguagem. Posteriormente, de modo a garantir a credibilidade do estudo e a diminuir os erros procedemos a validação do questionário. Para tal recorremos a opinião de dois especialistas. Um no domínio da didáctica das ciências e outro da área da psicologia. Neste seguimento, os especialistas fizeram algumas considerações no que respeita a sequência e pertinência e de algumas questões. Ambos foram da opinião de não incluir informação muito específica, por exemplo quanto a natureza das disciplinas, carga horária e conteúdos que foram abordados na sua formação inicial, pois referiram que consideravam estes aspectos pouco importantes para o estudo. Fizeram propostas e sugestões de alteração no que concerne ao aspecto gráfico do questionário, para o tornar mais apelativo para os inquiridos. Pois, inicialmente, apresentava uma configuração demasiado condensada. Este é um dos aspectos que, também, se deve ter em consideração na elaboração deste tipo de instrumentos de recolha de informação. Após a análise das sugestões dos peritos, efectuamos as alterações anteriormente mencionadas no sentido de o tornar mais claro e acessível para o público-alvo.

Na sua versão final, este questionário, inicia com um texto a informar os inquiridos sobre o tema central do estudo e objectivos, a finalidade e utilização da informação recolhida e, ainda, a garantia do anonimato. Contém algumas notas sobre a forma como deviam responder às questões. O corpo do questionário encontra-se dividido em três secções. A primeira diz respeito à caracterização pessoal dos inquiridos; a segunda é relativa à sua formação e experiência profissional e, por último, uma secção com questões sobre as suas práticas.

O questionário foi aplicado, em Maio de 2008, a todos os educadores do distrito e Bragança, que exerciam a sua actividade na rede pública e privada. Do total de 213 educadores

obtivemos 194 respostas que correspondem a 91,5 % da amostra de respondentes. Este valor é variável em cada questão, de acordo com o número de não respostas. Para este trabalho teremos em consideração as questões relacionadas com o conceito de trabalho experimental e com a sua implementação pelos educadores do Distrito de Bragança, tal como referimos anteriormente.

## 5. Apresentação e discussão dos resultados

Dos 194 educadores que responderam ao questionário, 164 (84,5%) afirmou que considera importante a abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância. Os restantes 30 (15,5%) não responderam a esta questão.

Relativamente à justificação da questão, apresentamos seguidamente no quadro 1, com os dados que revelámos em categorias de análise que emergiram das descrições elaboradas pelos educadores.

**Quadro 1 - Síntese, por categorias, das respostas dos educadores para justificar a importância da abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância**

Subcategorias	Indicadores	F.A.
Permite a construção de competências	Pela motivação que proporciona	30
	Através do manuseamento do material	18
	Através da experimentação	47
	Ligadas às capacidades/processos científicos	21
	Promove conhecimentos, preparando a criança para a vida	46
	Através do desenvolvimento de atitudes científicas	7
Permite o desenvolvimento de práticas didáctico-pedagógicas	Integradoras das outras áreas	8
	Participadas e participativas	11

Verificamos que os educadores justificam a importância da abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância por permitir a construção de competências, nomeadamente da promoção de conhecimentos e da motivação que proporciona às crianças. Um número bastante inferior de educadores justificou a questão referindo-se ao

desenvolvimento de práticas didáctico-pedagógicas integradoras de outras áreas e participadas.

Dando continuidade às questões formuladas no questionário, apresentamos o quadro 2 que se refere à questão com a qual pretendíamos averiguar o que os educadores entendem por ensino experimental das ciências. Do universo de educadores que responderam ao questionário, 142 (73,2%) apresentou a sua ideia sobre o que entende por ensino experimental das ciências e 52 (26,8%) optou por não responder.

No quadro seguinte, quadro 2, apresentamos a análise de conteúdo, por categorias, das respostas dadas pelos educadores.

**Quadro 2 - Síntese, por categoria, das respostas relativas ao que os educadores entendem por ensino experimental das ciências**

Subcategorias	Indicadores	F. A.
É realizar experiências	Adequadas à faixa etária	8
	Que facilitem a participação da criança	64
	Onde a criança possa ver os resultados	27
	Que permitam a reflexão e o pensamento crítico	35
É transmitir conhecimentos	Valorizando a teoria	19
	Valorizando a prática	32
	Relacionando a teoria com a prática	7

Observamos, pela tabela anterior, que muitos educadores consideram o ensino experimental como a realização de experiências, sendo que estas facilitem a participação da criança, permitam a reflexão e o pensamento crítico. Em 58 das respostas os educadores fazem referência à transmissão de conhecimentos, valorizando a teoria, por exemplo, quando referem “...permite a aquisição conhecimentos básicos”, ou a prática, por exemplo “o ensino de conteúdos, relativos às ciências, valorizando a prática”, ou ainda, relacionando a teoria com a prática.

No quadro 3 fica expresso o grau de satisfação dos educadores sobre a realização de actividades experimentais de ciências, tendo em consideração a sua prática didáctico-pedagógica.

Quanto à realização de actividades experimentais das ciências, a maior percentagem de respostas situa-se no nível 3 [algum(a)] e 4 [muito(a)] em todas as alíneas. Destacamos as

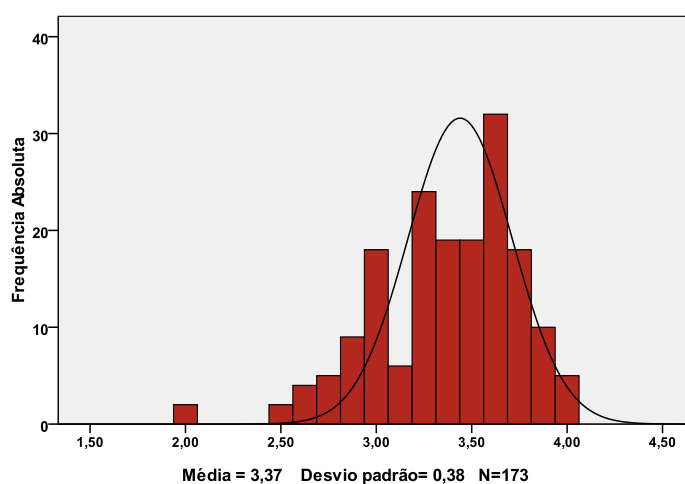
alíneas a) e h) que obtiveram maior percentagem de respostas no nível 3. Nas restantes alíneas, o maior número de respostas situa-se no nível 4, com excepção da alínea d) que obteve igual número de respostas nos níveis 3 e 4.

Pela leitura do quadro n.º 3 salientamos, ainda, as alíneas a) e h) por terem obtido maior número de respostas do nível 2 [pouco(a)] comparativamente com as outras alíneas. Posteriormente procedemos ao cálculo do score médio para cada indivíduo em função das 8 respostas dadas, cujos dados apresentamos na figura 1.

**Quadro 3 - Grau de satisfação dos educadores sobre a realização de actividades experimentais de ciências, tendo em consideração a sua prática didáctico-pedagógica**

Escala de resposta	Número de respostas				
	1	2	3	4	N/R
Participação cooperada adulta/criança na planificação das actividades	8	34	113	29	10
Manipulação dos materiais por parte das crianças	0	16	64	104	10
Participação activa das crianças na execução das actividades	0	4	60	121	9
Interacção e cooperação entre as crianças	0	6	89	89	10
Interacção e cooperação entre criança/adulto	0	6	58	121	9
Realização das actividades em grande grupo (todas as crianças da sala)	1	13	78	90	12
Realização das actividades em pequenos grupos (4/5) crianças	5	14	86	75	14
Realização das actividades integradas em diferentes espaços do jardim-de-infância	5	25	92	61	11

Nota: 1 – nenhum(a); 2 – pouco(a); 3 – algum(a); 4 – muito(a); NR – não respondeu



**Figura 1 - Score obtido relativo ao grau de satisfação dos educadores sobre a realização de actividades experimentais de ciências**

Obtivemos um score mínimo de 2 e um máximo de 4. A média é 3,37 e o desvio padrão 0,38. Logo o grau de satisfação dos educadores sobre a realização de actividades experimentais de ciências é médio.

Na questão 3.16. questionámos os educadores sobre o grau de dificuldade que sentiam relativamente a alguns aspectos respeitantes à preparação e execução das actividades experimentais. No quadro 4 apresentamos os dados obtidos.

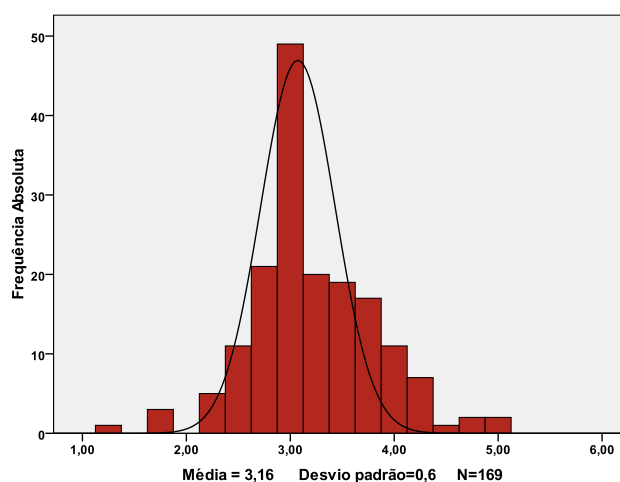
**Quadro 4 - Grau de dificuldade dos educadores na preparação e execução das actividades experimentais**

Escala de resposta	Número de respostas					
	1	2	3	4	5	N/R
a) Domínio científico dos conteúdos abordados	4	14	127	32	3	14
b) Planificação e organização das actividades	1	18	108	48	7	12
c) Selecção dos conteúdos a abordar	2	22	98	48	10	14
d) Adaptação dos conteúdos à idade das crianças	8	28	81	54	9	14
e) Organização das crianças	3	34	72	51	19	15
f) Relação dos assuntos com as outras áreas	4	26	79	55	12	18
g) Obtenção de todos materiais necessários	16	41	90	30	5	12
h) Implementação prática das actividades com as crianças	5	21	99	44	11	14

Nota: 1 – muito elevado; 2 – elevado; 3 – médio; 4 – reduzido; 5 – nulo ; NR – não respondeu

Relativamente ao grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais os educadores situaram as suas respostas principalmente no nível 3 (médio). Destacamos as alíneas e) e g) pelo elevado número de respostas de nível 2 (elevado) obtido. Pelo contrário, as alíneas d) e f) registam uma percentagem maior de respostas do nível 4 (reduzido) comparativamente com as outras alíneas. A alínea e) foi a que assinalou maior número de respostas de nível 5 (nulo). A alínea g) foi aquela que obteve maior número de respostas de nível 1 (muito elevado).

Procedemos ao cálculo do score médio para cada indivíduo em função das 8 respostas dadas, cujos dados apresentamos na figura 2.



**Figura 2 - Score obtido relativo grau de dificuldade dos educadores na preparação e execução das actividades experimentais**

Quanto às dificuldades dos educadores na preparação e execução de actividades experimentais, no global obtivemos um mínimo de 1,25, máximo de 5, um valor médio de 3,16, com um desvio de 0,6. Assim concluímos que o grau de dificuldade global é médio.

Apesar da situação anteriormente descrita a maioria dos educadores afirmou que considera importante a abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância. Realçamos, no entanto, que muitos dos educadores quando questionados sobre o que entendem por ensino experimental das ciência não respondem. Pensamos que podemos justificar a grande percentagem de “não respostas” por desconhecimento ou porque se sentem avaliados e portanto preferem mesmo não responder. Dos que respondem, a grande maioria associa o conceito de trabalho experimental à realização de “experiências”.

Assim, de acordo com os objectivos formulados anteriormente, consideramos que apesar da maioria dos educadores atribuírem importância à abordagem experimental das ciências no jardim-de-infância, apresentou um conceito pouco claro de trabalho experimental. Consideramos que este aspecto pode estar relacionado com a controvérsia e as múltiplas perspectivas apresentadas em torno deste conceito, tal como referimos anteriormente. Por outro lado, consideramos que este aspecto pode conduzir os educadores a sentirem alguma dificuldade na utilização desta estratégia, pelo que afirmaram possuir algumas dificuldades na preparação execução deste tipo de actividade.

## 6. Conclusões e implicações

Concluimos que 164 educadores consideraram importante a abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância, e 71,7% reconheceram que as crianças se “interessam muito” por este tipo de actividades. No que concerne ao grau de satisfação na realização de actividades experimentais de ciências, os educadores indicaram ter “alguma” satisfação. No entanto, admitiram que têm um grau de dificuldade “médio” na preparação e execução das actividades.

Para inverter esta situação consideramos fundamental que os cursos de formação inicial e continuada forneçam informação científica e didáctica aos educadores no sentido de lhes permitirem desenvolver actividades práticas e experimentais nos contextos da sua actividade pedagógica. Partilhamos a ideia de Peixoto (2008) quando refere a necessidade de elaboração de materiais de apoio no domínio das ciências que permitam aos educadores de infância definirem os patamares de conhecimento científico desejado para as suas crianças, e que lhe permitam a implementação do trabalho experimental nas suas práticas educativas.

De acordo com esta investigação, consideramos, também, importante que a formação desencadeie um trabalho de cooperação e colaboração entre os educadores, privilegiando a partilha de experiências, a actualização de conhecimentos e a utilização de recursos adequados e diversificados. Em suma, que favoreça práticas didáctico-pedagógicas inovadoras, que tenham em consideração todo o potencial do binómio docente/criança.

## 7. Referências bibliográficas

Afonso, A. J. L. (2005). *Contributo para uma formação contínua centrada nas necessidades dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico na área de Ciências da Natureza*. Dissertação de Mestrado não publicada. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.

Afonso, M. (2002). *Os professores e a educação científica no primeiro ciclo do ensino básico – Desenvolvimento de processos de formação*. Tese de Doutoramento não publicada. Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.

Almeida, A. M. F. G. (1995). *Trabalho experimental na educação em ciências: epistemologia, representações e práticas dos professores*. Dissertação de Mestrado não publicada. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Almeida, A. M. F. G. (2001). Educação em ciências e trabalho experimental: emergência de uma nova concepção. In A. Verissimo, M. A. Pedrosa e R. Ribeiro (Orgs.), *Ensino experimental das ciências – (Re)pensar o ensino das ciências* (pp. 51-73). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundária.

Baptista, M. 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.

- Bóo, Max d. (2004). *Using science to develop thinking skills at key stage I*. United Kingdom: David Fulton Publisher.
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en Ciencias. In M. P Jiménez. et al. (Orgs.), *Enseñar Ciencias* (pp. 95-118). Barcelona: Editorial Graó.
- Cachapuz, A., Praia, J. e Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.
- Deus, H. M. & Neves, I. P. (2009). Trabalho experimental e relações intradisciplinares no ensino/aprendizagem das ciências: Um estudo centrado na formação inicial de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico. In F. Paixão e F. R. Jorge Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania (pp. 537-545). *XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências*. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior de Educação.
- Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular – DGIDC. (2006). *Princípios e Sugestões para a gestão do currículo do 1º ciclo: Estudo do Meio – Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC. Consultado em [www.dgipc.min-edu.pt/basico/Documents/principios\\_sugestoes\\_EM.doc](http://www.dgipc.min-edu.pt/basico/Documents/principios_sugestoes_EM.doc)
- Dourado, L. (2001). Trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental no ensino das ciências – contributo para uma clarificação de termos. In A. Verissimo, M. A. Pedrosa & R. Ribeiro (Orgs.), *Ensino experimental das ciências – (Re)pensar o ensino das ciências* (pp. 13-18). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundária.
- Foddy, W. (2002). *Como Perguntar - Teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários*. Oeiras: Celta Editora.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (2001). *O Inquérito - Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Glauert, E. (2004). A Ciência na Educação de Infância. In I. Siraj-Blatchford (Org), *Manual de desenvolvimento Curricular para a Educação de Infância* (pp. 71-87). Lisboa: Texto Editores.
- Goldsworthy, A. & Freasey, R. (1997). *Making Sense of Primary Science Investigations*. Hatfield: ASE.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del tabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 293-313.
- Ibarra, J.; Arlegui, J. & Wilhelmi, M. (2009). La actividad experimental en educación primaria: restricciones y retos. In C. Márquez, et al. (Orgs.) *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 1181-1187). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. Caetano e M-G. Santos (Orgs.), *Cadernos didácticos de ciências 1* (pp. 79-97). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & 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. & Pereira S. (2009). *Despertar para a ciência – actividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Matta, P., Bettencourt, C., M. & Paiva, M. (2004). Cientistas de palmo e meio. Uma brincadeira muito séria. *Análise Psicológica*, 1(22), 169-174.
- Miguéns, M. (1999). O Trabalho Prático e o Ensino das Investigações na Educação Básica. In M. O. Valente (Org.), *Colóquio Ensino Experimental e Construção de Saberes* (pp. 77-95). Lisboa: Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Pedrosa, M. A. (2001). Mudanças de práticas de ensino das ciências - uma reflexão epistemológica. In A. Verissimo, M. A. Pedrosa & R. Ribeiro (Orgs.), *Ensino experimental das ciências – (Re)pensar o ensino das ciências* (pp. 35-50). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundária.

Peixoto, A. M. C. de A. (2005). *As ciências físicas e as actividades laboratoriais na Educação Pré-Escolar: diagnóstico e avaliação do impacto de um programa de formação de Educadores de Infância*. Tese de Doutoramento publicada. Universidade do Minho: Instituto de Educação e Psicologia.

Santos M. C. (2002). *Trabalho experimental no ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.

Vieira, R. M. & Tenreiro-Viera, C. (2005). *Estratégias de Ensino/Aprendizagem. O questionamento promotor do pensamento crítico*. Lisboa: Instituto Piaget.

Wellington, J. (1998). Practical work in science: time for a reappraisal. In J. Wellington (Org.), *Practical Work in School Science: Which Way Now?* (pp. 3-15). London: Routledge.