

Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania



ACTAS

XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS



Instituto Politécnico
de Castelo Branco

**CASTELO BRANCO
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO**

Estes textos são da responsabilidade dos seus autores e não expressão necessariamente a posição dos coordenadores destas Actas. Além disso, respeitou-se a diferença das diversas línguas Ibero-americanas usadas

Ficha Técnica

Título: Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania. Actas XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências.

Coordenação: Fátima Paixão, Fátima Regina Jorge

Organização da Edição: Paulo Silveira

Colaboração na Edição: Ana Farias, Gonçalo Gomes

Capa: Sónia Balau

ISBN: 978-989-95831-2-2

Editor: Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco

Tiragem: 300 exemplares

Impressão do CD: CIDTFF, Universidade de Aveiro

Publicação: Setembro de 2009

Apoios à edição: FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia

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

Trabalho Experimental no 1ºCEB: concepções e práticas de professores

Luísa Neves¹, Ana Peixoto², Fátima Fernandes³, Joana Oliveira⁴, Maria dos Anjos Faria⁵, Patrícia Costa⁶, Sandra Ramalho⁷, Sónia Guedes⁸

Instituto Politécnico de Viana do Castelo - Escola Superior de Educação

¹luisaneves@ese.ipvc.pt, ²anapeixoto@ese.ipvc.pt, ³fatimafernandes@ese.ipvc.pt, ⁴joanaoliveira@ese.ipvc.pt, ⁵manjos@ese.ipvc.pt, ⁶patriciacosta@ese.ipvc.pt, ⁷sandraramalho@ese.ipvc.pt, ⁸soniaguedes@ese.ipvc.pt

Resumo

A comunicação que se apresenta respeita a uma fase preliminar de um estudo mais alargado que visa identificar concepções e práticas dos professores do 1CEB do distrito de Viana do Castelo relativamente ao trabalho experimental (TE), tendo em vista a avaliação do impacto do Programa de Formação em Ciências Experimentais para Professores do 1CEB (PFPEEC) na evolução/mudança dessas concepções e práticas. Os dados obtidos através da aplicação de um inquérito a um grupo restrito de professores não permitem inferir a existência de uma relação causa efeito entre estas duas variáveis, já que o número de respondentes não envolvidos na formação foi escasso e não se observaram diferenças significativas entre os dois grupos. A frequência de realização de TE nas escolas envolvidas fica aquém do que se seria desejável, sendo ainda questionável se o que realizam são actividades em que há controlo e manipulação de variáveis ou apenas actividades com manipulação de materiais. Isto, porque a maior parte dos respondentes aponta o manual escolar como principal fonte na preparação dessas aulas, e é sabido que esses recursos condicionam o tipo de actividades práticas realizadas em contexto de sala de aula e geralmente não incluem actividades tipo TE. Os resultados obtidos sugerem a necessidade de reformular o questionário antes de o utilizar no estudo principal, recorrendo a instrumentos diversificados de recolha de dados de modo a aferir da realidade das práticas e, conseqüentemente, concluir sobre o impacto da frequência do PFPEEC.

Palavras Chave: Ciências, Trabalho Experimental, Formação contínua, 1CEB

Introdução

Segundo alguns autores a definição de trabalho experimental (TE) denota alguma ambigüidade (Almeida, 2001). No entanto, partilhamos da opinião de Leite (2001) e de Valadares (2006) que consideram o TE como aquele que envolve controlo e manipulação de variáveis, onde o aluno desenvolve prontidão cognitiva no estudo da variação de uma grandeza, sendo capaz de fixar todas as variáveis, excepto uma.

No TE os alunos não devem realizar tarefas mecanizadas, mas investigativas, que envolvam conhecimentos e habilidades assimiladas, desenvolvendo assim as suas potencialidades criativas (Silva & Núñez, 2002) e de raciocínio, desempenhando um papel activo na construção do seu conhecimento e na capacidade de resolução de problemas transferível para a vida quotidiana (Morais & Paiva, 2007). Este tipo de actividades

promove o questionamento, estimulando a busca de soluções através da observação, experimentação, comunicação e discussão entre resultados e as suas previsões (Pedrosa et al., 2001), ajudando a diminuir dificuldades de aprendizagem (Cachapuz et al., 2001).

Segundo Almeida (2001), vários estudos de caracterização do ensino experimental das ciências (EEC) realizados em Portugal evidenciam a fraca utilização de TE na prática lectiva e, quando acontece, predominam demonstrações e verificações, com ausência de verbalização e discussão de ideias, o desenvolvimento de competências de resolução de problemas, a reflexão e avaliação crítica do trabalho desenvolvido. Valadares (2006) chama a atenção para o facto de, por vezes, se falar em actividades práticas, actividades experimentais ou simplesmente experiências, sendo que a grande maioria delas não corresponde a TE – muitas vezes por desconhecimento do conceito. Apesar do papel fundamental que as actividades experimentais têm no ensino/aprendizagem das ciências (EAC) (Borges & César, 2001), estas têm sido deixadas para último plano ou caído no esquecimento. De facto, apesar do EEC se encontrar integrado nos currículos do 1CEB, devidamente salvaguardado por preceitos legais (D.L. n.º 6/2001, 18 de Janeiro, Declaração de Rectificação n.º 4-A/2001, 28 de Fevereiro; D. L. n.º 209/2002, 17 de Outubro), e do Ministério da Educação (ME) apontando de forma incisiva para que, nos três ciclos EB

“O trabalho a desenvolver pelos alunos integrará, obrigatoriamente, actividades experimentais e actividades de pesquisa adequadas à natureza das diferentes áreas ou disciplinas, nomeadamente no ensino das Ciências”

(DEB, 2004:20),

os professores continuam a apresentar resistência à sua utilização, mantendo o teor (quase) expositivo das suas práticas lectivas (Canavarro, 2000). Entre as muitas causas apontadas para esta situação destacam-se a insuficiente formação de professores nesta área e a falta de instalações e equipamentos adequados (Dourado & Freitas, 2000).

A necessidade de se criarem condições que estimulem e suportem uma mudança nas práticas lectivas, a fim de valorizar o TE, tem levado à apresentação de diferentes medidas de política educativa, coerentes e articuladas, ao nível da renovação dos currículos e dos programas de formação inicial e contínua dos professores (Almeida, 1998).

Houve, pois, necessidade de se proceder à concepção de projectos que contribuíssem para contrariar o rumo tomado pela Educação em Ciências (EC) em Portugal. Independentemente da modalidade formativa a implementar em ligação com os currículos escolares, esta deverá ser previamente trabalhada em acções de formação/reflexão que,

funcionando simultaneamente como projectos de investigação em EAC, permitam reflectir de forma crítica sobre a prática lectiva, um novo olhar sobre o TE/trabalho prático (TP) e os seus papéis nas aulas de ciências, a mudança de perspectivas sobre a ciência, o trabalho científico e a EC, imprescindíveis à construção de percursos alternativos (Almeida, 2000). Em suma, pelos diferentes aspectos apontados, procura-se que os Programas de Formação em EEC (PFEEC) constituam um importante contributo para a alteração de concepções e práticas de professores em contexto de sala de aula.

Neste sentido, no final da década de 90, foram criados PFEEC, primeiramente, para professores do ensino secundário, cujos objectivos se centraram na importância de oferecer formação aprofundada a professores que viessem a dar apoio nas escolas da sua área pedagógica, em que o TP e TE adquirissem um papel determinante. Mais recentemente foi lançado pelo ME (Despacho n.º 2 143/2007, de 9 de Fevereiro) o Programa de Formação de Professores em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1CEB (PFPEEC) delineado por Martins et al. (2006).

No âmbito deste programa, o grupo de formadoras responsáveis pela sua implementação no distrito de Viana do Castelo sentiu a necessidade de avaliar o seu impacto nas concepções e práticas dos professores no que concerne ao TE, formulando os seguintes objectivos:

Identificar as concepções dos docentes do 1CEB sobre TE;

Caracterizar as suas práticas relativamente ao TE;

Comparar concepções e práticas dos professores que frequentam/frequentaram e dos que não frequentam/frequentaram o PFPEEC.

Desenvolvimento

No sentido de atingir os objectivos definidos realizou-se um estudo piloto (Borg & Gall, 2003). Os dados foram obtidos a partir da aplicação de um inquérito, constituído essencialmente por questões de resposta fechada, a um grupo de professores do 1CEB a frequentar o PFPEEC e a outro grupo que não se encontra a frequentar o mencionado programa de formação. A população alvo era constituída por 55 professores a leccionar em escolas do 1CEB pertencentes ao Agrupamento de Escolas do Vale do Tamel, Barcelos, dos quais 33 docentes se encontravam a frequentar o PFEEC. Apenas responderam ao questionário 38 professores.

A maioria dos respondentes pertencia ao género feminino, com idades compreendidas os 42 e os 52 anos e com formação académica ao nível de licenciatura, concluída entre 1998 e

2008. A maioria dos professores (23 em 38) frequentam ou já frequentaram o PFPEEC (11 em 2006/2007 e 9 no presente ano lectivo). Três docentes não explicitaram o ano de realização do curso de formação.

Quando questionados sobre o conceito de TE, a maioria dos professores mencionou que se trata de todo o trabalho prático em que se realiza controlo e manipulação de variáveis (tabela 1). No entanto, uma percentagem elevada (44,7%) mencionou que se trata de um trabalho em que se faculta aos alunos um protocolo experimental que deve ser seguido para se chegar a uma conclusão conhecida. É de salientar que dos 12 professores que não frequentam o PFPEEC, 8 apresentaram um conceito de TE de acordo com o definido por Leite e Valadares. Tendo em conta estes resultados parece não haver uma relação directa entre as concepções de TE e a frequência do PFPEEC. Não foi conclusivo se as concepções se reflectiam nas práticas dos docentes.

Tabela 1
Conceito de TE

Definição TE	(N=38)	
	f	%
Todo o trabalho prático em que há controlo e manipulação de variáveis	22	57,9
Trabalho em que é entregue ao aluno um protocolo experimental que deve ser seguido para se chegar à conclusão esperada	17	44,7
Não responde	1	2,6

Nota: Dois docentes assinalaram mais do que uma opção

Relativamente à frequência com que os professores realizam TE nas aulas (tabela 2), destaca-se a sua realização uma vez por mês (47,4%). Apesar de esta frequência não estar de acordo com o previsto pela legislação, podemos inferir que o TE está a ser realizado nas aulas do 1CEB com uma periodicidade que permitirá abranger diversos conteúdos curriculares. Dos 8 professores que não frequentaram a formação e apresentaram uma definição correcta de TE, 4 indicam realizá-lo uma vez por mês, 3 mencionam sempre que os temas o sugerem e apenas um refere realizá-lo uma vez por semana. Saliente-se que 11 professores assinalaram a opção de resposta “outras”, tendo indicado respostas vagas (“sempre que se justifique”; “de acordo com a planificação anual”), não permitindo aferir a frequência com que o fazem.

Tabela 2
Frequência com que os professores realizam TE

(N=38)

Frequência de realização	f	%
Uma vez por mês	18	47,4
Uma vez por semana	6	15,8
Quando os temas o sugerem	5	13,2
Sempre que se justifique	4	10,5
Uma vez por período	3	7,9
Sempre que as condições o permitam	1	2,6
De acordo com a planificação anual	1	2,6

Foi também analisado se a frequência mencionada pelos professores correspondia à desejada pelos mesmos (tabela 3). Mais de metade não está satisfeito com a frequência com que realiza TE, apontando como principais motivos a elevada extensão do programa (68,2%), a falta de tempo para a preparação deste tipo de aulas (59,1%) e ainda a falta de equipamento adequado (50%) (tabela 4). Estes resultados estão de acordo com a literatura (Dourado & Freitas, 2000; Sá et al., 1999), sugerindo que o TE ainda é visto como um suplemento acessório não articulável com outras áreas curriculares.

Tabela 3
Opinião dos professores relativamente à frequência com que realizam TE

(N=38)

Realização de TE com a frequência desejada	f	%
Sim	14	39,4
Não	22	54,5
Não responde	2	6,1

Tabela 4
Motivos apresentados pelos professores que mencionaram que não realizam TE com a frequência desejada.

(n=22)

Motivos	f	%
A sala de aula não está adequada	5	22,7
Falta de formação nesta área	5	22,7
Falta de bibliografia adequada	3	13,6
Falta de equipamento	11	50
Insegurança	5	22,7
Falta de tempo para a preparação deste tipo de aulas	13	59,1
Programa escolar demasiado extenso	15	68,2
Programa com conteúdos sociais/culturais que não permite TE	1	4,5
Não ter uma turma atribuída	1	4,5
Não responde	1	4,5

Nota: Exceptuando uma docente, todos apresentaram mais do que um motivo.

Quase 40% dos professores mencionaram realizar TE com a frequência desejada (tabela 3), tendo assinalado como principais motivos a reacção positiva dos alunos (92,9%), bem como o gosto que sentem na sua implementação (64,3%) (tabela 5). Estes resultados também estão em consonância com a literatura (Sá et al., 1999).

Tabela 5
Motivos apresentados pelos professores que mencionaram que realizam TE com a frequência desejada.

(n=14)

Motivos	f	%
Os alunos reagem positivamente a este tipo de aulas	13	92,9
A sala de aula é adequada	2	14,3
O comportamento dos alunos é adequado	3	21,4
Detém formação nesta área	3	21,4
Gosto de realizar este tipo de aulas	9	64,3

Nota: Os docentes apresentaram mais do que um motivo.

No que respeita ao ano de escolaridade a grande maioria dos docentes realiza TE nos 3º e 4º anos (gráfico 1). Isto poderá indicar que se torna mais fácil realizar TE com alunos com

maior maturidade, maior domínio da escrita e motricidade mais desenvolvida, mas também pode estar relacionado com as orientações curriculares.

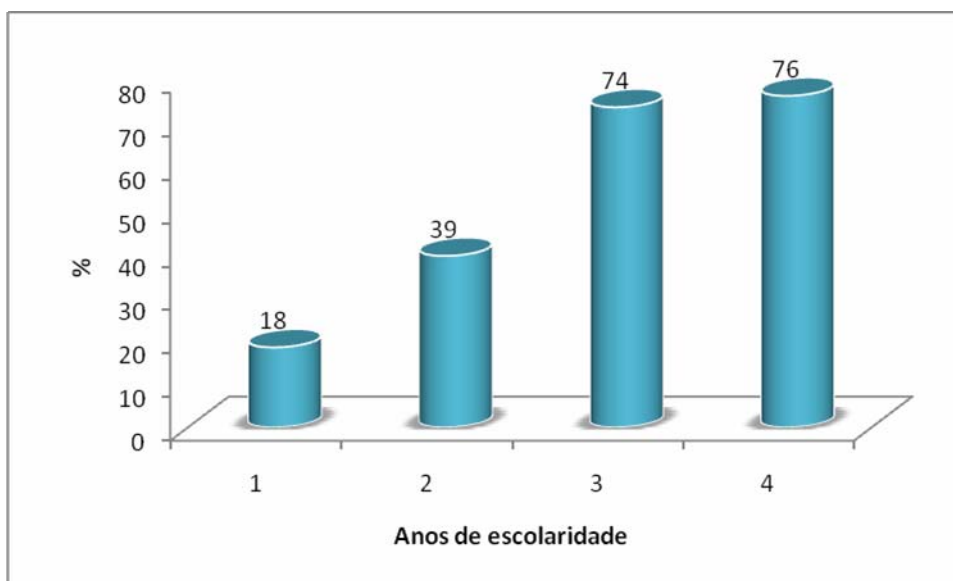


Gráfico 1. Frequência de realização de TE pelos docentes do 1ºCEB

Quanto aos temas curriculares referidos, optamos por categorizar todas as respostas segundo os blocos de Estudo do Meio previstos no programa (tabela 6). A maioria dos conteúdos referidos pelos professores incluem-se nos Blocos 5 e 3 (69 e 63 referências, respectivamente). Incluíram-se no Bloco 3 conteúdos como seres vivos, estados físicos da água, solos rochas e minerais, e no Bloco 5 conteúdos como dissolução, electricidade e ar. Estes resultados estão de acordo com as orientações curriculares.

Tabela 6
Blocos curriculares em que os professores costumam implementar TE

Blocos	f
Bloco 3 - À descoberta do ambiente natural	63
Bloco 5 - À descoberta de materiais e objectos	69
Boloco6 - À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade	2
Bloco 1-À descoberta de si mesmo	1

(n=38)

No que concerne às fontes assinaladas, destacam-se os manuais escolares (83,8%) e a Internet (71,1%). Este resultado, concordante com a literatura (Moreira, 2003), sugere que os professores continuam muito dependentes dos manuais, o que é preocupante se tivermos

em conta que muitos desses recursos não apresentam sugestões de trabalho experimental e enfermam de erros científicos e metodológicos (Alves & Carvalho, 2007). Quanto à Internet foram mencionados os sítios Ciência Viva e Site Júnior que apresentam actividades de cariz prático, mas não necessariamente experimental. Dos 23 professores a frequentar o PFPEEC, apenas 18 mencionaram a utilização dos guiões didácticos (tabela7), mas dos 12 que não frequentam este programa de formação 5 dizem utilizar este recurso.

Tabela 7
Fontes utilizadas pelos professores na preparação de aulas com TE

Fontes	(n=38)	
	f	%
Manuais escolares	33	83,8
Enciclopédias	4	10,5
Artigos científicos	6	15,8
Guiões didácticos do PFPECC	21	55,3
Internet	27	71,1
Livros de educação em ciências	1	2,6
Revistas didácticas	1	2,6

Nota: Na grande maioria dos casos cada professor mencionou mais do que uma fonte.

Pela análise da tabela 8 constatamos que a esmagadora maioria dos professores realiza TE para despertar o interesse e curiosidade dos alunos pelas ciências (86,8%), bem como para os desafiar a procurar respostas (60,5%). Apenas 3 professores menciona realizá-lo para cumprir o tempo lectivo previsto pelo currículo para este tipo de aulas, o que pode indicar que os professores realizam, ou não, TE independentemente das directivas que estabelecem a obrigatoriedade da implementação TE experimental no 1CEB. Quase 50% dos professores considera o TE como forma de aumentar o sucesso escolar dos alunos de acordo com o referido por Sá et al., 1999.

Tabela 8
Objectivos definidos para as aulas com recursos a TE

(n=38)

Objectivos	f	%
Despertar o interesse e curiosidade pelas ciências	33	86,8
Desafiar os alunos a procurar respostas	23	60,5
Interpretar e explicar situações do dia-a-dia	21	55,3
Ensinar uma metodologia científica com controlo e manipulação de variáveis	17	44,7
Aumentar o sucesso escolar dos alunos	18	47,4
Desenvolver capacidades de resolução de problemas	14	36,8
Promover o aprofundamento/ou reconstrução de conhecimento	9	23,7
Confirmar conceitos	7	18,4
Desenvolver competências de comunicação científica	7	18,4
Confirmar conceitos e princípios científicos	7	18,4
Mostrar como se faz ciência	7	18,4
Ilustrar conceitos científicos	4	10,5
Fomentar a produção, implementação e avaliação das actividades práticas de cariz laboratorial e experimental	4	10,5
Cumprir o tempo lectivo previsto no currículo para a realização de trabalho experimental	3	7,9
Desenvolver técnicas laboratoriais e experimentais	4	10,5

Conclusões

Pelo exposto, não podemos concluir sobre a influência da frequência do PFPEEC nas concepções e práticas dos professores. Por um lado, o número de respondentes não envolvidos na formação foi escasso, por outro, não se observaram diferenças significativas entre os dois grupos. Além disso, apenas uma minoria dos docentes considera a falta de formação como um entrave à utilização de TE.

A frequência com que os professores afirmam realizar TE fica muito aquém do que seria desejável, sendo que menos de metade dos inquiridos aponta como motivo para sua utilização ensinar uma metodologia científica com controlo e manipulação de variáveis, utilizando o manual escolar como principal fonte na preparação dessas aulas. Assim, questionamos se de facto o que é feito é TE ou apenas manipulação de materiais, já que os manuais geralmente não incluem actividades tipo TE, apresentam muitos erros científicos

e, esse recurso influencia o tipo de actividades práticas realizadas em contexto de sala de aula (Hofstein & Lunetta, 1982).

Da análise dos dados obtidos emerge a necessidade de reformular o inquérito antes de o aplicar no estudo principal e, eventualmente, recorrer a outros instrumentos de recolha de informação para aferir da realidade das práticas, e poder concluir do impacto da frequência do PFEEC.

Referências Bibliográficas

- Almeida, A. (1998). Papel do Trabalho Experimental na Educação em Ciências. Comunicar Ciência. Ministério da Educação. Departamento de Ensino Secundário.
- Almeida, A. (2000). Percursos Vivenciados e sua Importância Formativa. In, Almeida, A., *Ensino Experimental das Ciências. Concepção e Concretização das Acções de Formação 2*. Ministério da Educação. Departamento de Ensino Secundário, 1ª edição.
- Almeida, A. (2001). Educação em Ciências e Trabalho Experimental: Emergência de uma nova concepção. In, Almeida, A. e Mateus, A., *Ensino Experimental das Ciências. (Re) pensar o ensino das ciências*. Ministério da educação. Departamento de Ensino Secundário, Janeiro, 1ª edição.
- Alves, G. & Carvalho, G. (2007) A Reprodução Humana nos Manuais Escolares do 1º Ciclo do Ensino Básico. *Actas do XII Encontro Nacional de Educação em Ciências* (pp.25). Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Borg, W. & Gall, M. (2003). *Educational research: an introduction*. Nova Iorque: Longman, 7.ª Edição.
- Borges, M. C. & César, M. (2001). Experimentar Interagindo: Processos inovadores de apropriação de conhecimentos em Ciências. *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (vol. II, pp. 323-336). Braga: Universidade do Minho.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2001). *Perspectivas de Ensino*. Textos de apoio nº1. Centro de Estudos de Educação em Ciências (CEEC). Porto, 2.ª Edição.
- Canavarro, J. M. (2000). *O Que se Pensa Sobre a Ciência*. Coimbra: Quarteto Editora.

- Chaves, R. & Pinto, C. (2005). Atividades de Trabalho Experimental no Ensino das Ciências: Um Plano de Intervenção com Alunos do Ensino Básico. *Enseñza de las Ciencias*. Número Extra, VII Congresso.
- DEB (2004). “*Organização Curricular e Programas, Ensino Básico – 1.º Ciclo*”. Lisboa: Ministério da Educação.
- Dourado, L. & Freitas, M. (2000). Contextualização Geral das Acções de Formação. In, Dourado, L.; Freitas, M. e Mateus, A., *Ensino Experimental das Ciências. Concepção e Concretização das Acções de Formação 1*. Ministério da educação. Departamento de Ensino Secundário, Janeiro, 1ª edição.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. *Review of Educational Research* 52 (2), p. 201-217.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In, Caetano, H. V. et Santos, M. G. (Orgs). *Cadernos Didácticos de Ciências, Vol. I*. Ministério da educação. Departamento de Ensino Secundário, Janeiro, 1ª edição.
- Martins, I., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. & Couceiro, F. (2006) Coleção Ensino Experimental das Ciências. Ministério da Educação. Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Morais, C. & Paiva, J. (2007). Simulação digital e actividades experimentais em Físico-Químicas. Estudo piloto sobre o impacto do recurso “Ponto de fusão e ponto de ebulição” no 7.º ano de escolaridade. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação* No. 3, 101-112.
- Moreira, S. (2003). *O trabalho prático e o ensino das Ciências da Natureza no 2º ciclo do ensino básico: Um estudo centrado nas últimas três décadas*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Universidade do Minho.
- Pedrosa, A., Ribeiro, R. et al. (2001). *Ensino Experimental das Ciências: (Re)Pensar o Ensino das Ciências*. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário do Ministério da Educação.
- Sá, J., Varela, P., Carvalho, G. & Guimarães, F. (1999) “Manual do Professor para o Ensino Experimental no 1º Ciclo. Um Projecto de Investigação Acção Centrado na Escola”. In Rui Vieira de Castro et al. (orgs.) *Manuais Escolares – Estatuto, Funções, História. Actas do I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares*. Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia – Centro de Estudos em Educação e Psicologia, pp. 441-457.
- Silva, S. & Núñez, I. (2002). O Ensino por Problemas e Trabalho Experimental dos Estudantes – Reflexões Teórico-Methodológicas. *Quim. Nova*, Vol. 25, No. 6B, 1197-1203.

Valadares, J. (2006). O Ensino experimental das ciências: do conceito à prática: Investigação/acção/reflexão. *Proformar*. vol.13.