

O ensino das ciências em escolas do 1ºCEB do Concelho da Guarda

Ferreira, M.E.*; Reis, C.*; Bento, F.*; Tracana, R.B*. & Carvalho, G.S.**

* *Instituto Politécnico da Guarda*, ** *Universidade do Minho*

Resumo

Neste trabalho pretende-se analisar as atitudes dos professores em relação aos princípios orientadores, objectivos gerais e específicos do programa do 1º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) referentes às atitudes científicas e ambientais a desenvolver. Discutem-se também os fundamentos pedagógicos do ensino das ciências que devem enformar a formação de professores do 1º CEB. Com este propósito fez-se um levantamento das práticas pedagógicas que enquadram a área do estudo do meio no 1º CEB e em particular aquelas que se centram na formação científica e na relação indivíduo-ambiente.

O nosso estudo exploratório centrou-se na percepção e atitudes dos professores do 1º CEB, tendo-se para o efeito considerado 8 escolas do Concelho da Guarda, onde decorrem os estágios pedagógicos, tendo sido distribuído um questionário sobre as práticas da educação científica e ambiental neste nível de ensino.

Os resultados referem-se a uma amostra de 29 sujeitos que manifestaram uma atitude positiva de reconhecimento dos objectivos de educação científica e ambiental constantes na área do estudo do meio. Confirmou-se que os nossos professores conhecem esses objectivos e valorizam a sua importância. Não encontramos discriminação entre o tipo de actividades, “papel e lápis” vs experimentação ou entre o tipo de materiais comuns vs incomuns. A idade e tempo de serviço também não tem influência significativa nos resultados. Do ponto de vista atitudinal, os professores parecem preocupar-se com o ensino-aprendizagem destas temáticas, pelo que um estudo subsequente sobre as suas efectivas actividades no terreno parece impor-se, com vista a avaliar-se melhor as (eventuais) contradições entre a teoria e a prática dos professores deste nível de ensino.

INTRODUÇÃO

A temática das atitudes está estritamente relacionada com o processo de ensino-aprendizagem sob diversos pontos de vista (Beltrán, 1994). Na verdade, uma atitude adequada é condição da motivação, interesse e esforço dos alunos e neste sentido constituem uma preocupação primeira de todo o educador. Mas, a atitude pode constituir um objectivo da própria educação, visto que a predisposição educativa apela geralmente para uma postura atitudinal adequada (Alonso e Manassero, 1997). É por isso que os currículos incluem sempre atitudes, para além dos objectivos e conteúdos educacionais. Sendo o conceito de atitude muito controverso (Neto, 1998), devido em grande parte à grande amplitude deste construto, torna-se importante precisar o conceito de atitude que iremos utilizar neste estudo. Assim, assumimos a perspectiva de Ajzen (1988: 4), considerando que as atitudes representam predisposições “*para responder de forma favorável ou desfavorável a um objecto, pessoa, instituição ou acontecimento*”.

No âmbito das práticas de Educação Ambiental as atitudes aparecem cada vez mais como um determinante do sucesso educativo, o que obriga os docentes a preocuparem-se não só com os conteúdos científicos, mas também com o desenvolvimento de atitudes congruentes com os objectivos do processo de ensino-aprendizagem. Aliás, é importante distinguirmos entre uma atitude positiva face à ciência, enquanto objecto de

estudo por intermédio de leitura de livros e manuais, e o verdadeiro interesse pela aprendizagem oferecida na escola. Distinguiríamos ainda as atitudes relativas à ciência, à imagem da ciência, à sua incidência social e aquelas referentes a certas características da ciência. O estudo desta temática pode avançar em relação a estas diferentes matizes: a ciência, a aprendizagem da ciência, a importância sociocultural da ciência.

No respeitante ao ensino das ciências no ensino básico tem sido também considerado como um aspecto importante da investigação o levantamento das actividades usadas nos diferentes ciclos, diferenciando-se entre os propósitos das actividades “*papel e lápis* [e as outras que envolvem as] *competências de comunicação, observação e organização de informação*, [assim como] *aquelas actividades que implicam destrezas de manipulação*” (Barros e Martínez, 2001: 433-444). De facto, em grande medida, a educação primária aponta para o recurso a todas estas capacidades, mas as práticas são bem diferentes (Sá e Carvalho, 1997). Ora, se queremos esperar que os indivíduos venham no futuro a ser capazes de desenvolverem actividade científica devemos educá-los para as capacidades de emitir hipóteses, recolher dados, organizar informação, realizar experiências e analisar com sentido crítico a informação disponível. A educação básica tem uma grande responsabilidade quanto ao ensino de procedimentos manipulativos, intelectuais, investigativos e de comunicação que envolvam a realização de trabalhos práticos conducentes à resolução de problemas. Toda esta actividade prática deve ser articulada com a teoria, ou seja, o trabalho prático deve servir para explicitar os modelos teóricos, torná-los mais relevantes e significativos para os alunos. Por isso, a metacognição desempenha aqui um papel relevante. Porém, em geral, parece haver um certo défice de actividades que envolvam a resolução de problemas práticos, a emissão de hipóteses e a realização de experiências. De facto, o trabalho laboratorial não é um recurso comum, nas nossas escolas, dada a prevalência das vertentes da pedagogia tradicional apegada ao conceptual e às metodologias transmissivas. Em última análise, uma mudança de fundo remeter-nos-ia para a alteração da própria formação de professores ou, pelo menos, o incentivo de uma atitude reflexiva sobre a prática educativa (Costa *et al.*, 1993; Sá e Carvalho, 1997). A massiva utilização do livro de texto parece entroncar numa inércia em que os professores caíram por via da própria formação recebida.

Reconhece-se hoje como sendo de grande relevância o processo de construção do conhecimento científico e a dimensão psicológica da aprendizagem que lhe está associada, fazendo radicar as aprendizagens nos conhecimentos anteriores e as

capacidades e atitudes no contexto de experiências significativas. É cada vez mais aceite a necessidade de uma educação precoce do estudo dos processos, conceitos e atitudes científicas, o que não pode ser conseguido sem a implicação séria dos professores, que no nível do 1ºCEB se sentem pouco qualificados e pouco seguros para enveredarem por este caminho pedagógico (Sá e Carvalho, 1997; Sá, Carvalho e Lima, 1997; Paixão e Cachapuz, 1999). Acresce a isto o facto do tempo médio dedicado, neste nível de ensino, ao meio físico e social ser inferior ao da língua portuguesa e da matemática. As práticas pedagógicas pouco favoráveis à aprendizagem construtivista aplicada e experimental da ciência deriva de factores vários como falta de preparação científica e prática, falta de incentivos, recursos e materiais, enfim a simples carência de ter desenvolvido uma atitude científica adequada. É por isso que encontramos algumas discrepâncias entre o currículo intencional e o currículo operacional. Se o currículo do 1º CEB e os perfis de competência apontam num certo sentido, os estudos mostram que os professores pouco utilizam os projectos de investigação como estratégia de ensino-aprendizagem (Sá e Carvalho, 1997; Carvalho, Sá e Lima, 1999). Ao que parece na base disto está, em parte, uma discrepância entre as práticas pedagógicas dos professores em formação e o quadro de referência das práticas desejáveis. É preciso promover mais observação, investigação, realização de experiências, elaboração de hipóteses e previsão, mais debate e menos discurso informativo ou a submissão ao modelo clássico da repetição.

Foram estas considerações que nos levaram a interessarmo-nos pelo estudo do grau de consciência que os professores do 1º Ciclo têm sobre os reais objectivos do ensino das ciências que lhes compete e a sua atitude face às ciências e esses objectivos. Estas são motivações que têm orientado muitos investigadores interessados na didáctica das ciências (Silva, 2000).

Convém destacar ainda que a aprendizagem das ciências é condição determinante do desenvolvimento da própria educação ambiental. Um âmbito da maior relevância para a formação sociocultural dos cidadãos das nossas sociedades industrializadas, em que as competências profissionais estão cada vez mais associadas ao domínio dos processos científicos e em que os problemas ambientais são fonte de ameaças constantes à nossa segurança, à qualidade de vida e ao nosso bem estar. Não é do campo da ficção temer pelo futuro da humanidade quando ele se perspectiva em função da dinâmica económica e científico-económica associada com as vulgares atitudes de desperdício, poluição e o próprio abuso dos recursos naturais disponíveis. Para tudo isto é preciso educar e saber

educar, tal como formar e saber formar. A Educação Ambiental encerra diversas vertentes de actuação orientadas sempre para a integração do Homem, solução de problemas do meio promovendo a qualidade ambiental. Refira-se a este propósito que, segundo a UNESCO (UNESCO-UNEP, 1993: 12), os objectivos da Educação Ambiental são “o desenvolvimento do senso crítico e como consequência catalisar mudança ou formação de comportamentos e promover um processo de emancipação entre os envolvidos, que os leve enquanto cidadãos e profissionais a tomar decisões que sejam benéficas ao meio ambiente, não só o meio natural, mas também o construído, tecnológico e social (histórico, espiritual, cultural, político, económico, moral, estético, etc)”.

A Educação Ambiental releva, em grande medida, da competência para compreender os processos pelos quais a natureza e a vida se organizam e desenvolvem. A Educação Ambiental visa formar uma população consciente e preocupada com o Meio Ambiente, preconizando que essa meta só será possível com a aquisição de conhecimentos, de competências, e de sentido de participação e empenho.

A atitude científica perante a natureza é essencial para podermos educar a relação que cada um, individualmente e no seio do contexto social em que se insere, deve ter com o meio, pois foi afinal essa atitude que nos revelou a essência dessa relação. No entanto, também foi a ideologia técnico-científica que nos conduziu à atitude de distância epistemológica em que perspectivamos a natureza como uma ordem mecânica, repetitiva e determinista, no quadro de uma estratégia selectiva de quantificação cujo reducionismo acaba por desqualificá-la e reduzi-la a simples objecto de apropriação com consequentes usos e abusos. É neste âmbito que a educação ambiental transcende a simples formação na competência científica e nos obriga a considerar a necessidade de educar a própria atitude científica. Ou seja, a educação ambiental consiste também na referência a valores que timbrem a nossa relação com o meio, tais como: o reconhecimento de que a natureza é merecedora de respeito; o reconhecimento de que os recursos são limitados; o reconhecimento de que não devemos interferir nos equilíbrios ecológicos, no património cultural; e que toda a intervenção deve estar fundamentada (Clément e Forissier, 2001; Forissier e Clément, 2003). Isto conduz a uma nova postura, que cientistas e filósofos vêm advogando: é necessário admitirmos que a natureza incorpora inteligência e que, por isso, não pode ser simplesmente objectualizada, temos muito a aprender com ela – ela é a fonte da nossa inteligência; é necessário admitirmos que temos necessidade de uma atitude contemplativa e estética

perante a natureza, porque ela é digna disso e porque só assim poderemos ultrapassar a cegueira predatória que nos tem conduzido de catástrofe em catástrofe ambiental (Santos, 1998). Uma boa educação ambiental é, portanto, uma educação científica humanística que educa para a competência científica por forma a que esta consiga transcender os parâmetros arcaicos do paradigma moderno, num contexto de ética do cuidado ambiental (Boff, 2002).

É neste contexto que surge o presente estudo em que se procura dar resposta às seguintes questões:

Existirá uma predisposição discriminativa por parte dos docentes em relação a certos objectivos do programa?

Existirão diferenças significativas nas atitudes dos docentes quanto ao uso de certos processos de aprendizagem das ciências?

Existirão diferenças significativas nas atitudes dos docentes quanto ao uso de certos materiais na aprendizagem das ciências e da Educação Ambiental?

Existirá uma atitude positiva dos docentes perante a consecução dos objectivos da educação ambiental?

Assim, estabelecemos como objectivo deste estudo analisar as atitudes dos professores em relação aos princípios orientadores, objectivos gerais e específicos do programa do 1º CEB referentes às atitudes científicas e ambientais a desenvolver. Pareceu-nos mais conveniente enveredar, neste momento, por um estudo exploratório sobre as apreciações e percepções que os docentes do 1º CEB têm das práticas pedagógicas que devem desenvolver no âmbito das práticas de Educação Ambiental, com respeito aos diferentes objectivos que podemos encontrar no programa oficial.

METODOLOGIA

Sujeitos

O nosso estudo dirigiu-se a uma população de docentes de escolas do 1º CEB da Guarda com as quais a Escola Superior de Educação da Guarda estabelece cooperação pedagógica. Trata-se de uma amostra não probabilista por conveniência de docentes de 8 escolas cooperantes da prática pedagógica no 1º Ciclo do Ensino Básico. É constituída por 29 docentes, com uma média de idade de 44.6 anos e com uma média de tempo de

serviço de 23.7 anos. A distribuição dos respondentes por faixas etárias e por tempo de serviço encontra-se, respectivamente, na Figura 1A e 1B.

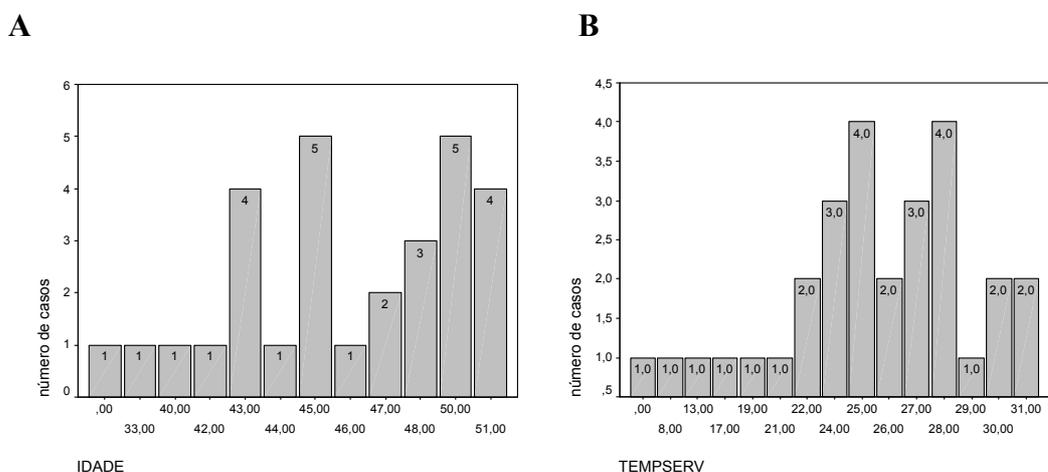


Figura 1: Caracterização da amostra segundo a idade (A) e o tempo de serviço (B)

Destes 29 docentes, 25 eram do sexo feminino – o que representa uma percentagem de 86% - e 4 do sexo masculino – sendo neste caso a percentagem de 14%, o que reflecte a feminização da profissão docente, sobretudo neste nível de ensino (Fig. 2A).

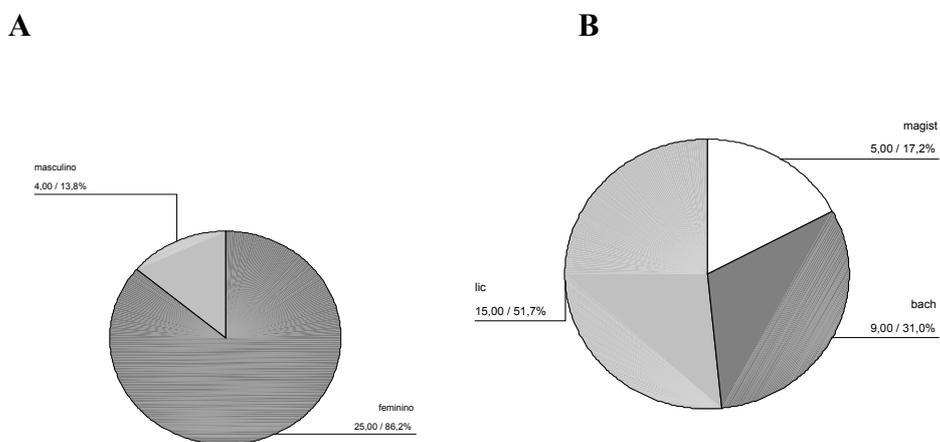


Figura 2: Caracterização da amostra segundo o género (A) e o grau académico (B)

Do total de sujeitos que participaram no nosso estudo, 5 (17%) possuíam o magistério primário, 9 (31%) tinham o grau de bacharel e 15 (52%) o de licenciatura (Fig. 2B). Estes valores são indicativos da realidade portuguesa que sofreu alteração a partir da década de setenta, quando se generalizou a formação do bacharelato e nos anos noventa,

quando se iniciaram os CESEs (Cursos de Estudos Superiores Especializados) dando origem à equivalência à licenciatura.

Instrumento

Para dar resposta às perguntas de investigação aventadas concebemos um instrumento (anexo I) constituído por 27 itens definidos com base nos objectivos do programa oficial. Como escala de medida utiliza-se para todos os itens a escala de Likert de 5 pontos (de 1 = discordo totalmente a 5 = concordo totalmente). Os valores deste questionário podem variar entre 27 e 135 pontos, tendo um ponto médio (de indecisão) situado nos 81 pontos. O questionário foi construído de modo que, quanto mais elevada fosse a pontuação, mais positiva seria a atitude do professor relativamente a aspectos da Educação Ambiental.

Procedimento

A nossa investigação é do tipo quantitativa exploratória, procurando apenas colher informação sobre certas percepções e atitudes dos docentes face aos objectivos do ensino das ciências e da educação ambiental.

A distribuição e recolha dos questionários foi realizada pessoalmente pelos autores entre 15 e 24 de Janeiro de 2003. De salientar, contudo, que se considerou o instrumento como perfeitamente auto-explanatório, pelo que não foram dadas quaisquer indicações para além das constantes no próprio instrumento.

Tratamento estatístico dos dados

No tratamento dos dados do nosso estudo foi utilizado o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*).

As relações entre as diversas variáveis estudadas foram analisadas estatisticamente através do coeficiente de correlação de postos de Spearman. Para se verificar a existência de diferenças significativas nas variáveis estudadas recorreu-se ao teste U de Mann-Whitney.

O nível de significância escolhido para as várias análises efectuadas foi de 0,05.

RESULTADOS

O Quadro 1 mostra que a variável pontuação do questionário não tem valores significativos para a estatística, apresentando, portanto, uma distribuição aparentemente normal segundo os testes de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk.

Quadro 1: Teste da normalidade da população na variável da pontuação do questionário

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
Val.	df	Prob.	Val.	df	Prob.
0,144	29	0,128	0,934	29	0,088

Na Figura 3 são apresentadas as pontuações obtidas por cada um dos 29 respondentes ao questionário de atitudes para com aspectos da Educação Ambiental. Verifica-se que todos os respondentes registraram pontuações acima do ponto médio de indecisão (81 pontos – ver “Instrumento”), situando-se a média dos respondentes nos 120,4 pontos, acima do ponto médio de concordância (108 pontos). A pontuação mínima individual é de 101 pontos e a máxima de 135 pontos (Figura 3). São 13 (48,1%) os sujeitos com pontuações acima da média da amostra e nenhum abaixo do ponto médio de indecisão.

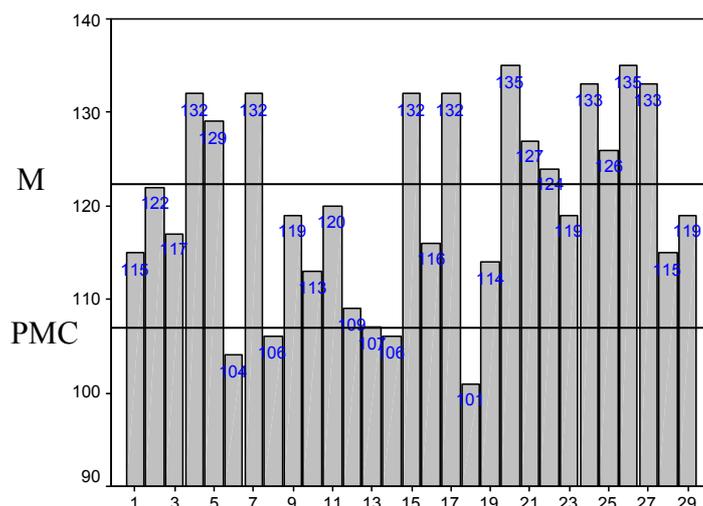


Figura 3: Pontuação individual dos respondentes e ponto médio de concordância (PMC)

Constata-se que 90% dos sujeitos se situa até aos 133 pontos – ou seja, 25 pontos acima do ponto médio de concordância (Quadro 2). O percentil 80 baixa muito ligeiramente para os 132 pontos, enquanto o percentil 60 se situa já nos 124 pontos, 16 pontos acima do ponto médio de concordância (108), ou seja, no terceiro terço dos valores que definem o intervalo entre o ponto médio de indecisão e o máximo de concordância. Isto parece indiciar um reconhecimento positivo, por parte deste grupo, dos objectivos do 1.º CEB da área do estudo do meio que se referem à aprendizagem das ciências e à educação ambiental associada.

Quadro 2: Percentis da pontuação individual

N		Percentis				
Vál.	Falta	50	60	70	80	90
29	0	119,0	124,0	129,0	132,0	133,0

Em termos dos resultados obtidos nos diferentes itens, podemos observar na Figura 4 que a soma por item já apresenta maior homogeneidade (Kolmogorov-Smirnov: 0,127; $p= 0,200$). Neste caso, a média do total das pontuações no questionário sobe para 129,3 pontos.

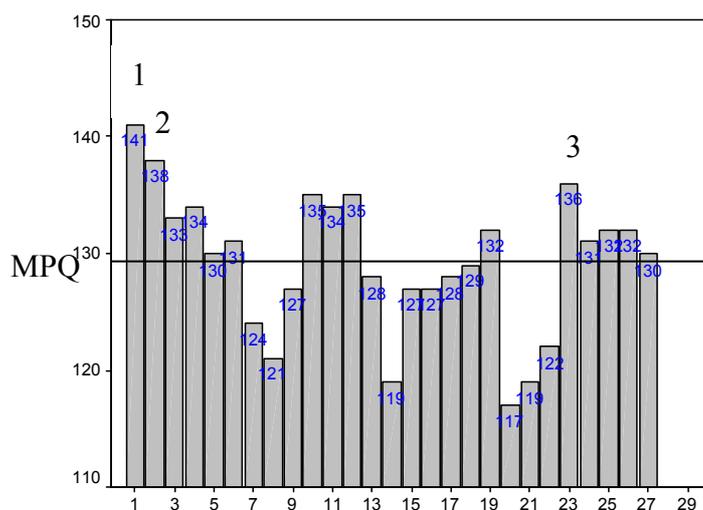


Figura 4: Pontuação por item e média do total das pontuações no questionário (MPQ)

Os itens com maior pontuação são os números 1, 2 e 23. O item em que recai a pontuação mais elevada, de 141 pontos, é o primeiro do questionário: *“Procuro actividades em que os alunos sejam observadores activos com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender”*, provavelmente por ser uma questão demasiado genérica. Em segundo lugar, aparece o item 2 (138 pontos), que faz também referência a actividades investigativas genéricas e relacionadas com o desenvolvimento construtivo dos conhecimentos: um princípio pedagógico básico. Neste caso, também se inclui a compreensão do mundo que rodeia os alunos, o que tem relevância para a educação ambiental. Em terceiro lugar, destaca-se o item 23, que faz referência a experiências com materiais comuns de uso quotidiano dos alunos: *“sal, açúcar, leite, madeira, barro, cortiça, areia, papel, cera”*.

É importante verificarmos que o item 27 (*“Os alunos deverão ter oportunidade de compreender a relação Homem-Cultura-Ambiente através de actividades práticas contextualizadas nas suas vivências.”*), recolhe uma pontuação de 130 pontos, acima da média e coincidindo com o percentil 50. A atitude dos nossos professores face à educação ambiental aparece aqui com sinal positivo.

Nos antípodas das preferências da nossa amostra encontramos de forma destacada, claramente acima do ponto médio de indecisão (81), mas tangencial ao de concordância média (116), com 117 pontos, o item 20: *“A exploração de materiais de uso corrente deverá assentar essencialmente na observação das suas propriedades e em experiências elementares que as destaquem”* - um resultado algo surpreendente. O item 8, *“Aos professores cabe proporcionar aos alunos os instrumentos e as técnicas necessárias para que eles possam construir o seu próprio saber de forma sistematizada”*, (119 pontos); item 14 *“É importante desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação com tudo o que isso implica: observação, introdução de modificações, apreciação dos efeitos e resultados, conclusões”*, (119 pontos); e item 21 *“O professor deve criar situações em que os alunos apreendem o papel da evidência no desenvolvimento e testagem de ideias”*, (117 pontos). Os itens 8, 14 e 21 encontram-se no patamar mais reduzido das preferências, abaixo da média e muito próximos do ponto médio de concordância (116): item 8, o percentil 90 de pontuação por item situa-se nuns apreciáveis 136,4 pontos, bem como o percentil 50 não passa abaixo dos 130, ou seja, estão no terceiro terço dos valores que se situam dentro do intervalo do ponto médio e máximo de concordância, muito acima, portanto, do ponto médio de concordância. Assim, estes dados mostram que o grau de

reconhecimento dos objectivos da área em questão pelo nosso grupo, quando considerada a soma dos resultados por item, parece ser bom ou muito bom.

Quadro 3: Percentis da pontuação por item

N		Percentis				
Vál.	Falta	50	60	70	80	90
27	2	130,0	131,8	132,6	134,4	136,4

Centremo-nos agora sobre as possíveis diferenças nas pontuações obtidas no questionário de atitudes para com aspectos da Educação Ambiental em função do grau académico.

Os resultados do teste U de Mann-Whitney para comparação das pontuações registadas no questionário pelos docentes com o grau académico de licenciatura, bacharelato e magistério apresentam-se no Quadro 4. Verifica-se que não existem diferenças significativas entre as *pontuações* obtidas no questionário pelos docentes com o bacharelato e as com o magistério ($U=15$; ns), nem entre estes e os licenciados ($U=34$; ns), nem mesmo entre estes e os bachareis ($U=41,5$; ns). Estes resultados permitem, pois, concluir que o grau académico dos docentes do 1º CEB não influencia as suas atitudes para com a Educação Ambiental.

Quadro 4: Resultados do teste U de Mann-Whitney relativo às diferenças das pontuações em função do grau académico

Comparação entre grupos	Valor de U	Prob.
Magistério-Bacharelato	15,0	0,364ns
Magistério-Licenciatura	34,0	0,800ns
Bacharelato-Licenciatura	41,5	0,123ns

ns= não significativo

Os resultados mostram não haver correlação significativa entre a idade dos respondentes e a pontuação do questionário (Quadro 5), nem entre o tempo de serviço e a pontuação (Quadro 6).

Quadro 5: Resultados da correlação entre a idade dos docentes e a pontuação no questionário

	Coefficiente de correlação de Spearman	Prob.
Correlação entre a idade e o pontuação no questionário	-0,092	0,637ns

Quadro 6: Resultados da correlação entre o tempo de serviço dos docentes e a pontuação no questionário

	Coefficiente de correlação de Spearman	Prob.
Correlação entre o tempo de serviço e a pontuação no questionário	-0,075	0,700ns

Em termos da possível diferença das pontuações em função das actividades serem do tipo *papel e lápis* ou *experimentais*, a realização do teste U de Mann-Whitney revela que essa diferença não é significativa (U= 71.5; ns – Quadro 7).

Quadro 7: Resultados do teste U de Mann-Whitney relativo às diferenças das pontuações em função do tipo de actividade

Comparação	Valor de U	Prob.
Papel e lápis/experimentais	71,5	0,260ns

Procurámos também verificar a possível diferença das pontuações obtidos no questionário em função do tipo de materiais envolvidos. Assim, o teste U de Mann-Whitney apontou para a inexistência de diferenças significativas das *pontuações* em função do tipo de materiais envolvidos (U= 18.0; ns – Quadro 8).

Quadro 8: Resultados do teste U de Mann-Whitney relativo às diferenças das pontuações em função dos diversos tipos de materiais

Comparação	Valor de U	Prob.
Comuns/incomuns	45,0	0,927ns

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Devemos salientar que a validade das conclusões deste estudo está obviamente condicionada pela sua natureza exploratória e reduzido número de sujeitos que constituem a nossa amostra. O facto de não termos encontrado diferenças significativas em nenhum dos casos, bem como a total contradição entre o que os docentes pensam/percepcionam (resultados deste estudo) e as suas práticas, de facto transmissivas quanto ao ensino das ciências, pode dever-se a diversos factores considerados de forma independente ou conjugada: a desejabilidade social e o eventual *deficit* discriminatório do instrumento.

De entre as conclusões mais significativas do estudo, destacam-se:

- a) os docentes do 1º CEB manifestam uma atitude positiva de reconhecimento dos objectivos de educação científica e ambiental constantes na área de estudo do meio;
- b) confirmou-se que os professores do 1º CEB conhecem esses objectivos e valorizam a sua importância;
- c) não se encontraram discriminações entre o tipo de actividades, “papel e lápis” vs experimentação ou entre o tipo de materiais comuns vs incomuns;
- d) a atitude dos docentes do 1º CEB para com a Educação Ambiental não varia significativamente em função da idade, tempo de serviço e grau académico.

Os estudos posteriores poderão incidir na observação das práticas efectivas dos docentes comparando-as com aquilo que advogam. Mas é também importante proceder-se à afinação do instrumento utilizado neste estudo.

Bibliografía

Ajzen, I. (1988). *Attitudes, personality and behavior*. Milton Keynes: Open University Press.

Alonso, A. V. e Mas, M.A.M. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, *Enseñanza de las Ciencias*, **15**, 199-213.

Barros, G. e Losada, S. E. M., C. (2001). Qué actividades y qué procedimientos utiliza y valora el profesorado de educación primaria, *Enseñanza de las Ciencias*, **19**, 433-452.

Beltrán, J. (1994). Actitudes y valores. In J. Beltrán (Ed.), *Psicología educacional* (Tomo 2, pp. 327-381). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Boff, L. (2002). *Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra*, Petrópolis, Editora Vozes.

Carvalho, G.S., Sá , J. e Lima, N. (1999). Formação de professores para o ensino experimental no 1º ciclo: Estudo da acção na digestão do amido, *Revista de Educação*, **8**, 93-104.

Clément, P. e Forissier, T. (2001). L'Éducation à l'Environnement : I-Les systèmes de valeurs dans les conceptions sur l'environnement. In Proceeding of the 2^{ème} Assises du CIFERSE. Dakar: ENS Dakar.

Forissier, T. e Clément, P.. (2003). Teaching « biological identity » as genome/environment interactions, *Journal of Biological Education*, **37**, 85-90.

Neto, F. (1998). *Psicologia social: Vol. 1*. Lisboa: Universidade Aberta.

Paixão, M.F. e Cachapuz, A. (1999). La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica, *Enseñanza de las Ciencias*, **17**, 69-77.

Sá, J.G. e Carvalho, G.S. (1997). *Ensino experimental das ciências – defenir uma estratégia para o 1º Ciclo*. Braga: Editora Bezerra.

Sá, J.G., Carvalho, G.S. e Lima, N. (1997). An interdisciplinary team-teaching training to promote science teaching skills in primary school teachers. In International Conference on Project Work in University studies – Conference Papers, Roskilde Universits, **3**, 82-92.

Santos, B.S. (1998). *Um discurso sobre as ciências*, 10ª Edição, Porto, Afontamento.

Silva, J.L. (2000). Manuais escolares de biologia-geologia. Características e implicações na formação de professores. *Investigação em didáctica e formação de professores*. Porto: Porto Editora.

UNESCO-UNEP (1993). An idea whose time had come. In *Changing minds – carthwise*, UNESCO-UNEP, 9-13.

Anexo I

PROTOCOLO DE PRÁTICAS RELACIONADAS COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Instruções: Este instrumento está desenhado para avaliar as atitudes para com aspectos da Educação Ambiental. Não existem respostas correctas, apenas queremos conhecer a sua opinião sincera sobre cada frase. Por favor, leia atentamente cada frase e assinale com um círculo a letra que corresponde aos seus próprios sentimentos sobre a frase, avaliando-a com as seguintes categorias: **CT= concordo totalmente; C= concordo; I= indecisão; D= discordo; DT= discordo totalmente.**

- Complete os seguintes dados pessoais:

Idade: _____ Sexo: _____ Anos de Serviço: _____ Grau académico: _____

- Responda rodeando com um círculo a opção eleita para cada questão.

- | | | | | | |
|---|----|---|---|---|----|
| 1. Procuo actividades em que os alunos sejam observadores activos com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender. | CT | C | I | D | DT |
| 2. Deve ser oferecida aos alunos a possibilidade de realizarem actividades investigativas que lhes permitam apropriarem-se dos processos científicos para construir conceitos e ligações entre eles de forma a compreenderem os fenómenos e os acontecimentos observados e, deste modo, contribuirem para um melhor conhecimento, compreensão e domínio do mundo que os rodeia. | CT | C | I | D | DT |
| 3. O professor deve criar situações em que os alunos apreendem a necessidade de ser crítico em relação às suas ideias e forma de trabalhar | CT | C | I | D | DT |
| 4. Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências com a água, som, ar e luz. | CT | C | I | D | DT |
| 5. Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências com imanes de atracção ou não atracção, repulsão. | CT | C | I | D | DT |
| 6. Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências mecânicas com balanças, baloiços, mobiles, roldanas, elásticos, pêndulos. | CT | C | I | D | DT |
| 7. Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências simples com pilhas, lâmpadas, fios e outros materiais condutores e não condutores. | CT | C | I | D | DT |
| 8. Aos professores cabe proporcionar aos alunos os instrumentos e as técnicas necessárias para que eles possam construir o seu próprio saber de forma sistematizada. | CT | C | I | D | DT |
| 9. Dou preferência a actividades de contacto directo com o meio envolvente, de realização de pequenas investigações e experiências reais na escola e na comunidade. | CT | C | I | D | DT |
| 10. Devo proporcionar o uso de processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação. | CT | C | I | D | DT |
| 11. É importante que os alunos aprendam a seleccionar diferentes fontes de informação (orais, escritas, observação...etc.) e a utilizar diversas formas de recolha e de tratamento de dados simples (entrevistas, inquéritos, cartazes, gráficos, tabelas). | CT | C | I | D | DT |
| 12. A curiosidade infantil pelos fenómenos naturais deve ser estimulada e os alunos encorajados a levantar questões e a procurar respostas para eles através de experiências e pesquisas simples. | CT | C | I | D | DT |
| 13. Os estudos a realizar terão por base a observação directa, utilizando todos os sentidos, a recolha de amostras, sem prejudicar o ambiente, assim como a experimentação. | CT | C | I | D | DT |
| 14. É importante desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação com tudo o que isso implica: observação, introdução de modificações, apreciação dos efeitos e resultados, conclusões. | CT | C | I | D | DT |
| 15. O professor deve criar situações em que os alunos problematizam e investigam, isto é, colocam hipóteses, pesquisam, recolhem e tratam informação, analisam dados usando os meios e instrumentos adequados para o efeito e encontram soluções que levam ou não à resposta adequada ao problema | CT | C | I | D | DT |
| 16. Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências com tesoura martelo, gravador, lupa. | CT | C | I | D | DT |
| 17. Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências com bússola, microscópio. | CT | C | I | D | DT |
| 18. Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências sobre a existência do oxigénio e da pressão atmosférica. | CT | C | I | D | DT |
| 19. Os alunos deverão utilizar em situações concretas instrumentos de observação e medida como, por exemplo, o termómetro, a bússola, a lupa, os binóculos... | CT | C | I | D | DT |
| 20. A exploração de materiais de uso corrente deverá assentar essencialmente na observação das suas propriedades e em experiências elementares que as destaquem. | CT | C | I | D | DT |
| 21. O professor deve criar situações em que os alunos apreendem o papel da evidência no desenvolvimento e testagem de ideias. | CT | C | I | D | DT |
| 22. O professor deve criar situações em que os alunos apreendem a função da descoberta, da explicação e das preconcepções. | CT | C | I | D | DT |

23.	Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências com sal, açúcar, leite, madeira, barro, cortiça, areia, papel, cera.	CT	C	I	D	DT
24.	Os alunos devem ter oportunidade de realizar experiências de transmissão do som através dos sólidos.	CT	C	I	D	DT
25.	Os alunos deverão realizar experiências e observar formas de reprodução das plantas.	CT	C	I	D	DT
26.	Os alunos deverão realizar experiências de fusão, solidificação, dilatação.	CT	C	I	D	DT
27.	Os alunos deverão ter oportunidade de compreender a relação Homem-Cultura-Ambiente através de actividades práticas contextualizadas nas suas vivências.	CT	C	I	D	DT