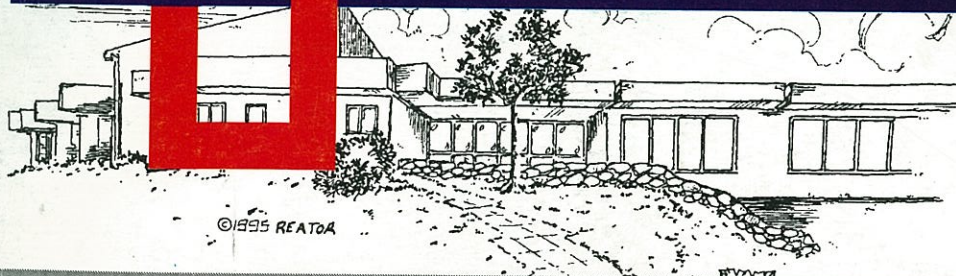


EDUCARE



2



A INFORMÁTICA NAS CIÊNCIAS DA NATUREZA: O CASO DAS ESES

*Henrique Teixeira Gil**

RESUMO

Apesar da utilização generalizada dos meios informáticos em praticamente todos os sectores da nossa sociedade, a instituição escolar não tem apresentado taxas de utilização dos mesmos que possam ser consideradas satisfatórias. No caso particular da disciplina de Ciências da Natureza não constitui, infelizmente, uma excepção. Neste sentido, promoveu-se um estudo que incidiu apenas na Formação Inicial de Professores da Variante de Matemática e de Ciências da Natureza realizada ao nível das Escolas Superiores de Educação. No presente estudo foram objecto de investigação os seguintes aspectos: i) identificação das ESEs que possuem no seu plano de estudos uma ou mais disciplinas no âmbito da informática; ii) referência ao aspecto temporal da(s) referida(s) disciplina(s); iii) identificação do carácter «informático puro» e/ou do carácter «informático-educativo» da(s) disciplina(s); iv) verificação (tentativa) se a presença da(s) disciplina(s) de informática é(são) consequência de uma política global da ESE em questão, ou se tem como objectivo a satisfação de um curso/variante em particular; v) análise dos programas das disciplinas no âmbito da informática no sentido de poder vir a verificar ou não uma adequação às especificidades da disciplina de Ciências da Natureza.

O crescente aumento e rapidez dos avanços tecnológicos em todos os sectores da nossa sociedade não vai deixar indiferente a instituição escolar. Neste sentido, cada vez mais a Escola se encontra mais vulnerável e dependente do meio exterior, pelo que lhe compete acompanhar e preparar os seus alunos para a sua futura e ajustada entrada no mundo laboral (Gil, 1994). Também no entender de Friedler (1989, 58), "(...) one major concern of science education is preparing students to live in a rapidly changing society." Ou ainda, tal como é afirmado por Cuban (1986), citado por Scott (1992, 195-196), "(...) the central and dominant aim by [computers] is to bring the world to the classroom, to make universally available the services for the finest teachers." De acordo com as opiniões atrás citadas também Sutton (1991, 476), ao referir Nobel (1984), vem reforçar a mesma tese: "(...) the widespread belief that computer competence was essencial for students, future workers, and an educated citizenry and thus should be taught in schools." Neste sentido, a ideia de que a escola se encontra «divorciada» da sociedade venha a desaparecer tornando-se mais pragmática e providenciando à sociedade indivíduos mais úteis e funcionais de forma a contrariar as expectativas apresentadas por Bitter (1987, 451): "(...) educators who ignore this phenomena and refuse to change their techniques to accomodate the new technologie will soon find their methods lamed by functional obsolescence."

Apesar desta constatação ser óbvia em praticamente todos os sectores da actividade laboral, ao nível do ensino, apesar de se sentir uma atitude positiva para com as Tecnologias de Informação e Comunicação (T.I.C.) estas não têm tido uma utilização que esteja conforme com as expectativas que se criaram. Para corroborar esta afirmação passa-se a citar Tinker (1987, 466), o qual afirma que passada mais de uma década após o aparecimento dos computadores "(...) mathematics and science education remains untouched by these technologies."

* Escola Superior de Educação de Castelo Branco

Para contrariar este cenário, o qual também engloba a nossa realidade nacional, somos de opinião de que a utilização das T.I.C. em contexto educativo tem que passar, forçosamente, por uma formação adequada dos docentes. Apesar de vários esforços terem sido levados a efeito para promover formação no âmbito da informática, designadamente, o Projecto MINERVA e várias acções ao abrigo do Projecto FOCO, entre outras, não se tem verificado uma igual e/ou crescente utilização do computador no processo de ensino e de aprendizagem na disciplina de Ciências da Natureza, ao nível do 2º Ciclo do Ensino Básico.

Uma das possíveis razões para este facto poderá, eventualmente, estar relacionada com a falta de uma formação especializada por grupo disciplinar ou área científica. Para o efeito, este documento tem como objectivos gerais a apresentação de uma recolha de dados acerca da Formação Inicial de Professores de Ciências da Natureza praticada ao nível das Escolas Superiores de Educação. Convém referir que os dados recolhidos foram realizados a partir do "Plano de estudos - Ensino Superior Politécnico do Ministério da Educação - 1992" e dos programas das disciplinas que foram enviados por cada uma das ESEs consideradas neste estudo, com excepção da ESE de Viseu que não respondeu à nossa solicitação.

Os dados recolhidos têm como objectivo promover uma reflexão/discussão de acordo com os seguintes indicadores:

i) identificação das ESEs que possuem no seu plano de estudos uma ou mais disciplinas no âmbito da informática:

ii) referência ao aspecto temporal da(s) referida(s) disciplina(s);

iii) identificação do carácter «informático puro» e/ou do carácter «informático-educativo» da(s) disciplina(s);

iv) verificação (tentativa) se a presença da(s) disciplina(s) de informática é(são) consequência de uma política global da ESE em questão, ou se tem como objectivo a satisfação de um curso/variante em particular;

v) análise dos programas das disciplinas no âmbito da informática no sentido de poder vir a verificar ou não uma adequação às especificidades da disciplina de Ciências da Natureza.

Neste sentido, passa-se a apresentar o Quadro I que ilustra, de forma sintética, quais as escolas Superiores de Educação que possuem, de forma explícita/formal, nos respectivos planos de estudos do Curso de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico da Variante de Matemática/Ciências da Natureza, uma ou mais disciplinas no âmbito da informática, assim como o ano em que é ministrada, a sua duração e ainda a sua designação.

Das onze Escolas Superiores de Educação que possuem o Curso com a Variante de Matemática/Ciências da Natureza três (27,3%) não contêm uma disciplina no âmbito da informática no respectivo plano de estudos, apenas uma (9,1%) tem um carácter opcional e em sete (63,6%) existe pelo menos uma disciplina obrigatória desse teor. Em termos gerais, pode-se afirmar que existe formalmente uma disciplina cujos objectivos pressupõem a utilização do computador em oito (72,7%), das onze Escolas Superiores de Educação que possuem o Curso com a Variante de Matemática/Ciências da Natureza. Estes valores são, na nossa opinião, bastante gratificantes pelo facto de virem de encontro à importância e à necessidade de formar professores que tenham conhecimentos no domínio da informática com vista à sua posterior utilização no processo de ensino e aprendizagem.

Escola Superior de Educação	Informática	Ano	Semestre	Designação
Beja	Sim	3º ano	1º semestre	Informática
Bragança	Sim	2º ano	2º semestre	Computadores e Cálculo Numérico
Castelo Branco	Sim	2º ano	2º semestre	Algoritmos e Computação
Faro	Sim	1º ano	1º semestre	Informática no Ensino
Leiria	Não	-	-	-
Lisboa	Não	-	-	-
Portalegre	Não	-	-	-
Porto	Sim	1º ano	semestre	Informática Educativa I
	Sim	3º ano	semestre	Informática Educativa II
Setúbal	Sim	1º ano	1º semestre	Introdução aos Computadores
Viana do Castelo	Sim	1º ano	2º semestre	Meios Informáticos no Ensino
Viscu	Sim (opção)	1º ano	1º semestre	Software utilizável em Educação

QUADRO I - Caracterização das diferentes ESEs em relação à inclusão de uma disciplina de informática na variante de Matemática/Ciências da Natureza

Uma outra informação que se passa a apresentar e que nos pode fornecer algumas pistas com o objectivo de poder vir a esclarecer o âmbito da inclusão de uma disciplina de informática pode ter a ver com a altura em que os alunos a frequentam (Quadro II).

E.S.E.	Ano	Semestre
Faro	1º ano	1º Semestre
Porto	1º ano	Semestral
Setúbal	1º ano	1º Semestre
Viana do Castelo	1º ano	2º Semestre
Viscu	1º ano	1º Semestre
Bragança	2º ano	2º Semestre
Castelo Branco	2º ano	2º Semestre
Beja	3º ano	1º Semestre
Porto	3º ano	Semestral

QUADRO II - Disciplina no âmbito da informática nas diferentes ESEs (ano e semestre)

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que na maioria (em 5 das ESEs) essa disciplina é frequentada no 1º ano, sendo nas restantes ESEs frequentada no 2º (em 2) e 3º anos (em 2). A tendência maioritária em colocar a disciplina de teor informático no 1º ano leva a supor que se trata de uma disciplina de carácter mais generalista do que especializado. Esta afirmação tem o seu apoio na duração destas disciplinas, as quais, têm em todas as ESEs a duração de um semestre, com apenas uma excepção referente à ESE do Porto que, apesar de continuar a ser semestral, tem duas disciplinas que se interligam, Informática Educativa I e II, respectivamente.

Um outro aspecto que consideramos relevante tem a ver com a designação que essa disciplina possui, ou seja, se a partir da sua designação se pode ou não inferir da sua natureza "técnica/informática" ou de uma natureza mais pedagógica/educativa (ex: "informática aplicada à educação"). Nesta perspectiva, pode-se observar pelo Quadro III aquelas ESEs cuja designação da disciplina se apresenta com um cariz didáctico/pedagógico:

E.S.E.	Designação
Faro	Informática no Ensino
Porto	Informática Educativa I
	Informática Educativa II
Viana do Castelo	Meios Informáticos no Ensino
Viseu	Software utilizável em Educação

QUADRO III - Designação das disciplinas de informática com carácter "pedagógico/educativo"

Por outro lado, nas restantes ESEs a designação da disciplina parece indicar um carácter mais técnico, como se pode observar no Quadro IV:

E.S.E.	Designação
Beja	Informática
Bragança	Computadores e Cálculo Numérico
Castelo Branco	Algoritmos e Computação
Setúbal	Introdução aos Computadores

QUADRO IV - Designação das disciplinas de informática com carácter mais "técnico/informático".

Um outro aspecto de relevo tem a ver com a filosofia curricular das diferentes ESEs, num sentido mais amplo. Ou seja, verificar qual o peso curricular que a informática possui nos diferentes cursos que são ministrados nas ESEs do nosso país, sendo consideradas ainda aquelas que possuem ou não a variante de Matemática/Ciências da Natureza. Para o efeito, passam-se a apresentar o Quadro V:

A partir dos dados apresentados no Quadro V, vai passar-se a realizar uma análise em relação à «política» de cada uma das ESEs no que diz respeito à informática. Como é possível observar-se, as realidades encontradas são, de certa forma, coincidentes nalguns dos casos e, obviamente, divergentes noutros. Neste sentido, as ESEs de Beja, de Castelo Branco, de Faro e do Porto apresentam uma «política», a qual poderá ser denominada de «positiva» dado que incluem ou na totalidade ou na sua grande maioria, nos diferentes cursos/variantes, uma disciplina de informática. Pelo contrário, nas ESEs de Bragança, de Setúbal, de Viana do Castelo e de Viseu, a disciplina de informática é uma realidade apenas em determinados cursos/variantes. Neste caso, em particular, o curso/variante que possui uma disciplina no âmbito da

Curso/variante	Beja	Bragança	C.Branco	Faro	Porto	Setúbal	Viana do Castelo	Vico
Ed.Infância	-	-	Inf.Aplicada à Educação	-	-	-	-	x
Ed.Musical	x	x	x	x	Informática I e II	x	-	x
Ed.Visual	Informática	-	Inf.Aplicada à Educação	x	Informática I e II	-	-	-
Ed.Física	Informática	x	Inf.Aplicada à Educação	Informática no Ensino	Informática I e II	-	-	-
Informática	Várias	x	x	x	x	x	x	x
M/CNatura	Informática	Computador e Cálculo numérico	Algoritmos e Computação	Informática no Ensino	Informática I e II	Introdução aos computadores	Meios Informáticos no ensino	Software utilizável em Educação
P./Francês	Informática	-	Inf.Aplicada à Educação	Informática no Ensino	Informática I e II	-	-	-
P./Inglês	Informática	-	Inf.Aplicada à Educação	Informática no Ensino	Informática I e II	-	-	-
T. Manuais	x	x	Inf.Aplicada à Educação	x	Informática I e II	x	-	x
P.Primários	-	-	Inf.Aplicada à Educação	Informática no Ensino	x	Introdução aos Computadores	x	-

Nota:

(X) não existe o curso/variante; (-) não possui no plano de estudos uma disciplina de informática

QUADRO V - Quadro que evidência a presença e/ou ausência da informática nos diferentes cursos/variantes

informática em todas as ESEs é precisamente o de Matemática/Ciências da Natureza. Este facto pode por nós ser considerado altamente positivo, contudo, a sua presença pode ser parcialmente positiva, uma vez que os conteúdos ministrados podem não incluir prioridades para a docência da disciplina de Ciências da Natureza.

Um outro aspecto que ainda pode ser realçado a partir da análise do Quadro V tem a ver com o caso particular da ESE de Castelo Branco apesar de uma diferença: todos os cursos/variantes possuem no seu plano de estudos a disciplina de “Informática Aplicada à Educação (I.A.E.)” com excepção da variante de Matemática/Ciências da Natureza cuja disciplina designa “Algoritmos e Computação”. Este aspecto irá ser fruto de um maior estudo quando forem analisados os conteúdos das diferentes disciplinas pelas diferentes ESEs.

Em jeito de conclusão, parece ter ficado evidenciada a existência de duas “filosofias/perspectivas” diferentes em relação à real importância da informática na formação inicial de professores:

a) uma perspectiva, talvez designada de mais “clássica” que tem como prioridade a variante de Matemática/Ciências da Natureza, entendidas como as áreas científicas que tradicionalmente apresentam uma maior afinidade para esta temática de carácter informático/tecnológico: ESE de Bragança, ESE de Setúbal e ESE de Viana do Castelo;

b) uma perspectiva mais “actual” que entende a informática não como propriedade de um grupo mas acessível a todos os grupos, de forma a que o computador tenha, realmente, uma utilização multidisciplinar ou universal no meio escolar: ESE de Beja, ESE de Castelo Branco, ESE de Faro e ESE do Porto.

A ESE de Castelo Branco tem uma perspectiva particular, dado que engloba estas duas perspectivas. Ou seja, a primeira quando tem em atenção a variante de Matemática/Ciências da Natureza e a segunda em relação às restantes variantes.

Para além dos aspectos atrás mencionados, vai passar-se a realizar um levantamento em relação às diferenças e semelhanças nas diferentes disciplinas de índole informática, no que diz respeito aos objectivos, conteúdos, metodologia e avaliação. Contudo, convém referir que o programa da disciplina da ESE de Bragança apenas menciona os conteúdos. Por outro lado, não nos foi possível ter acesso ao programa da disciplina da ESE de Viseu, dado não termos tido uma resposta favorável ao pedido realizado. Este facto forçou-nos a excluir esta ESE nas apreciações que vão ser realizadas a partir deste momento. Neste sentido, de acordo com os dados disponíveis, o Quadro VI, passa a apresentar as preocupações encontradas nos diversos programas em relação aos objectivos a atingir nestas disciplinas:

I. Objectivos	Beja	Bragança	C.Branco	Faro	Porto	Setúbal	Viana do Castelo
1.1.Implicações da Informática na sociedade	+	?	-	-	-	-	-
1.2.Implicações da Informática na educação	+	?	+	+	-	-	-
1.3.Promoção de competências com vista à utilização do computador	+	?	+	+	+	+	+
1.4.Incentivar a utilização do computador com fins educativos	+	?	+	+	+	+	+
1.5.Orientação para a correcta utilização em situações educativas	+	?	+	+	+	+	+
1.6.Apreciação crítica e avaliação do potencial educativo de programas utilitários	+	?	-	+	-	-	+
1.7.Apreciação crítica e avaliação do potencial educativo de programas educativos	+	?	-	-	-	-	+
1.8.Conhecer a evolução dos computadores/ evolução da tecnologia	-	?	+	-	-	-	-
1.9.Princípios de linguagens de programação	-	?	+	-	-	-	-
1.10.Conhecer as funções de um sistema de organização e tratamento da informação	-	?	+	-	-	-	-
1.11.Facilitar a realização de actividades extra-lectivas	-	?	-	-	+	-	-
1.12.Fomentar a utilização de programas utilitários	+	?	-	-	+	+	+

QUADRO VI - Objectivos propostos pelas diferentes ESEs em relação à (s) disciplina (s) no âmbito da informática

De acordo com os dados expressos no Quadro VI, verifica-se a existência de, pelo menos, 12 objectivos diferentes. De entre os objectivos enumerados, aqueles que se nos apresentam mais representativos, dado estarem presentes em todos os programas nas diferentes ESEs, são os seguintes: 1.3, 1.4 e 1.5. Como se pode verificar, todos estes objectivos visam o incentivo, a promoção e a orientação com vista à utilização do computador com fins educativos. Um outro aspecto que também pode ser objecto de referência, prende-se com a diversidade de objectivos pretendidos. Neste caso, de entre os 12 diferentes objectivos apresentados, a ESE de Beja é aquela que apresenta o maior número (8), logo seguida das ESEs de Castelo Branco

e de Viana do Castelo, ambas com 6. Este facto poderá, eventualmente, dar a noção de uma maior abrangência ou de uma maior especialização, conforme as situações, em relação ao âmbito que se pretende que venha a ter a respectiva disciplina de informática

Em seguida, passa-se a apresentar os conteúdos propostos nas respectivas ESEs, através do Quadro VII, os quais foram também sujeitos a uma categorização a fim de se facilitar o presente estudo:

2.Conteúdos	Beja	Bragança	C.Branco	Fam	Ponte	Setúbal	Viana do Castelo
2.1.Resenha histórica (evolução do computador)	+	-	+	-	-	-	-
2.2.As NTI na educação	+	-	-	+	-	+	-
2.3.Arquitectura básica	+	-	+	+	+	+	+
2.4.Modo de funcionamento	-	-	+	-	+	-	+
2.5.Sistemas operativos	+	-	+	-	-	+	+
2.6.Linguagens de programação	-	-	+	-	-	-	-
2.7.Linguagem LOGO	+	-	-	+	-	-	-
2.8.Processamento de texto	+	-	-	+	+	+	+
2.9.Folha de cálculo	+	-	-	+	+	+	+
2.10.Programa de desenho	+	-	-	+	+	-	-
2.11.Programa de bases de dados	+	-	+	+	-	-	+
2.12.Música "assistida" por computador	+	-	-	-	-	-	-
2.13.Análise e avaliação de software educativo	+	-	-	-	+	-	-
2.14.Utilização de software educativo	+	-	-	-	+	-	-
2.15.Análise numérica	-	+	-	-	-	-	-
2.16.Erros	-	+	-	-	-	-	-
2.17.Algoritmos	-	+	+	-	-	-	-
2.18.Sistemas de equações lineares	-	+	-	-	-	-	-

QUADRO VII - Objectivos propostos pelas diferentes ESEs em relação à (s) disciplina (s) no âmbito da informática

A análise do Quadro VII permite verificar que foram encontrados nos diversos programas, pelo menos, 18 conteúdos (rúbricas) diferentes. Os conteúdos que, de acordo com os dados obtidos se apresentam mais significativos, dada a sua presença mais extensiva, dizem respeito aos números (por ordem decrescente): 2.3., 2.8., 2.9., 2.5. e 2.11. Como se pode verificar, estes conteúdos podem ser associados em dois grupos: um deles representado pelo nº 2.3. e pelo nº 2.5., de ordem mais técnica, relacionado com o hardware e com os sistemas operativos, ou seja, refere-se aos conhecimentos básicos para se poder utilizar o computador; por outro lado, os nº 2.8., 2.9. e 2.11., referem-se a programas utilitários, o que está de acordo com as perspectivas actuais (maioritárias) acerca da utilização do computador. Uma outra observação tem a ver com a maior e/ou menos variedade de conteúdos tratados em cada uma das ESEs citadas. Assim, a ESE de Beja é aquela que apresenta a maior variedade de conteúdos (12), ao contrário da ESE de Bragança que apresenta apenas 4 grupos de conteúdos diferentes.

O Quadro VIII, que se passa a apresentar, evidência o tipo de metodologia levada a efeito em cada uma das ESEs consideradas:

3. Metodologia	Beja	Bragança	C. Branco	Faro	Porto	Setúbal	Viana do Castelo
3.1. Trabalho em grupo (2 a 3 alunos)	+	?		+		+	?
3.2. Actividades teórico-práticas	+	?		+			?
3.3. Actividades práticas		?			+	+	?
3.4. Reflexão acerca da avaliação e da implicação de software educativo; consultas bibliográficas	+	?					?
3.5. Resolução de problemas		?	+				?
3.6. Trabalho de projecto		?		+			?

QUADRO VIII - Metodologias propostas pelas diferentes ESEs em relação à (s) disciplina (s) no âmbito da informática.

Tal como pode ser observado no Quadro VIII, as metodologias apresentadas apresentam seis modalidades diferentes. De acordo com estes dados, verifica-se que a metodologia mais praticada se refere ao trabalho em grupo (em 3 ESEs). No que diz respeito a cada ESE, em particular, são as ESEs de Beja e de Faro que apresentam uma maior diversidade de metodologias para a disciplina de informática. No entanto, é de assinalar que as várias metodologias apresentadas pressupõem um grande envolvimento dos alunos, dado o carácter prático que lhes está subjacente.

O Quadro IX, que se passa a apresentar coloca em evidência o tipo de avaliação praticado nas ESEs consideradas, em relação à disciplina de informática:

4. Avaliação	Beja	Bragança	C. Branco	Faro	Porto	Setúbal	Viana do Castelo	Viseu
4.1. Avaliação contínua	+	?		+	?	+	+	
4.2. Trabalhos em grupo	+	?		+	?			
4.3. Trabalhos individuais	+	?	+		?			
4.4. Trabalho prático		?	+(matem)		?		+	
4.5. Teste teórico-prático		?		+	?			
4.6. Trabalho de projecto		?			?	+		
4.7. Utilização pluridisciplinar		?			?	+		

QUADRO IX - Tipos de avaliação propostos pelas diferentes ESEs em relação à (s) disciplina (s) no âmbito da informática.

As modalidades de avaliação apresentadas, num total de 6, estão em concordância com as metodologias subjacentes. O tipo de avaliação mais referido prende-se com a «avaliação contínua», a qual é referida por 4 ESEs. Um outro aspecto digno de referência diz respeito ao facto de em todas as ESEs consideradas não existir uma única modalidade de avaliação (são apresentadas 2 e 3 modalidades diferentes). No caso da ESE de Setúbal é apresentada uma

modalidade, de certa forma «curiosa», pois, é contabilizada para a avaliação final toda a utilização dos conhecimentos adquiridos na disciplina de informática nas restantes disciplinas. Ou seja, é recebida e contabilizada positivamente a rentabilização dos conhecimentos informáticos adquiridos. Talvez esta seja uma estratégia de forma a promover uma primeira utilização educativa do computador.

Em jeito de conclusão, parece evidenciar-se uma formação inicial de professores de Ciências da Natureza, ao nível das ESEs, no caso particular da informática, com aspectos convergentes e com aspectos divergentes. Os comentários realizados ao Quadro V são o reflexo desta nossa análise. Neste sentido, é óbvio, que a posterior utilização ao nível da docência da disciplina de Ciências da Natureza será, em termos gerais, o reflexo da formação recebida. Assim, as nossas preocupações são grandes, especialmente, no caso das ESEs que privilegiam um enquadramento da informática ao nível da disciplina de Matemática.

Contudo, esta formação apenas diz respeito a uma etapa da “vida profissional”, a qual virá a ser complementada com uma formação contínua que, eventualmente, permitirá cobrir estas possíveis lacunas. No entanto, uma formação em informática adequada ao nível das Ciências da Natureza, apesar de ser um aspecto positivo, não é garantia de uma futura utilização do computador em actividades lectivas. Pois, a utilização dependerá de vários factores/variáveis, mas, a postura, a vontade, o gosto e/ou a persistência do professor é que constituirão, no nosso entender, a chave que levará à sua concretização.

Um outro aspecto que no nosso entender se pode revelar de grande importância prende-se com a análise dos “Objectivos Gerais de Ciclo” do Ensino Básico, do Ministério da Educação, no âmbito da Reforma Educativa. De acordo com este documento oficial, ao nível do 1º e do 2º ciclos, na rubrica “Recolha e Tratamento de Informação” pode ler-se em relação à utilização da informática:

“... recorrendo eventualmente a meios audiovisuais e a formas simples de processamento informático.”

Em relação ao 3º ciclo o mesmo documento refere-se de forma semelhante:

“... servindo-se, com oportunidade e eficácia, de recursos audiovisuais e informáticos disponíveis.”

Continuando ainda a nossa pesquisa em documentos oficiais da “Reforma Educativa - Organização Curricular e Programas”, pode encontrar-se no capítulo dedicado à disciplina de Ciências da Natureza, no seu sub-capítulo relacionado com a «Orientação Metodológica» um parágrafo relativo à informática, o qual se passa a citar:

“Existe, hoje em dia, uma grande variedade de programas de computador como processamento de texto, gestão de bases de dados, folha de cálculo, que permitem grande flexibilidade de aplicação e estão preparados para uma manipulação muito simples por parte do utilizador. Estes novos recursos podem constituir processos facilitadores de acção pedagógica, centrando o processo de ensino-aprendizagem no próprio aluno e assim promovendo a sua autonomia. Pretende-se uma organização de conhecimentos num todo coerente, tendo em vista uma aprendizagem progressiva em anos subsequentes.”

Do que foi exposto, parece evidenciar-se que a formação em informática recebida pelos futuros professores da disciplina de Ciências da Natureza apresenta algumas diferenças significativas devido ao facto de algumas ESEs a prioridade esteja confinada apenas à disciplina de Matemática. Por outro lado, os documentos oficiais assim como as orientações metodológicas

dos novos programas apresentam, de acordo com a nossa opinião, uma ligeira referência à utilização de maíus informáticos como forma de suporte efectivo no processo de ensino e de aprendizagem no caso particular da disciplina de Ciências da Natureza. Neste sentido, continuará a ser a vontade e alguma «carolice» por parte dos professores de Ciências da Natureza que, eventualmente, poderá desencadear uma dinâmica e uma prática corrente de utilização e rentabilização do computador em actividades lectivas.

BIBLIOGRAFIA

- Bitter, G. (1987) New Technological Developments, *School Science and Mathematics*, October, 87 (6), 451-453.
- Friedler, Y. (1989) Teaching Scientific Reasoning Skills: A Case Study of a Microcomputer-Based Curriculum, *School Science and Mathematics*, January, 89 (1), 58-67.
- Gep-Me (1992) *Plano de estudos - Ensino Superior Politécnico do Ministério da Educação*, Lisboa: GEP-Ministério da Educação.
- Gil, H. (1994) *Ciências da Natureza e a Informática - Um contributo para o estudo da sua relação*, Tese de Mestrado em Ciências da Educação, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa.
- Scott, T. (1992) Computers and Education: A Cultural Constructivist Perspective. In: Grant, G. (Ed.), *Review of Research in Education*, (p.191-249), Washington, D.C.: AERA.
- Sutton, R. (1991) Equity and Computers in the Schools: A Decade of Research, *Review of Educational Research*, Winter, 61 (4), 475-503.
- Tinker, R. (1987) Educational Technology and the Future of Science Education, *School and Science Education*, October, 87 (6), 466-476.