



**Universidade do Minho**

Instituto de Educação e Psicologia

Vítor Manuel Barroso Martins

***b-learning:***

**Um caso de aprendizagem  
colaborativa usando a Fle3**

Tese de Mestrado em Educação

Área de Especialização em Informática no Ensino

Trabalho efectuado sob a orientação do

**Prof. Doutor Paulo Maria Bastos da Silva Dias**

## DECLARAÇÃO

Nome: Vítor Manuel Barroso Martins

Número do Bilhete de Identidade:

Endereço de correio electrónico: [vitormbmartins@hotmail.com](mailto:vitormbmartins@hotmail.com)

Telefone:

Título dissertação: *b-learning*: Um caso de aprendizagem colaborativa usando a Fle3

Orientador: Professor Doutor Paulo Maria Bastos da Silva Dias

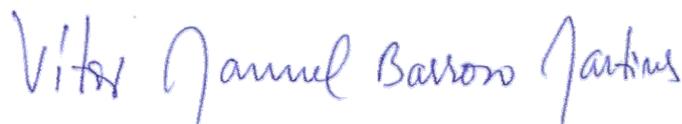
Ano de conclusão: 2006

Designação do Mestrado: Mestrado em Educação, área de especialização em Informática no Ensino

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, 12/12/2006

Assinatura:



## Agradecimentos

Ao Professor Doutor Paulo Maria Bastos das Silva Dias, orientador científico desta investigação, pelo apoio sistemático e orientação que sempre disponibilizou e pela compreensão e encorajamento, imprescindíveis para levar a bom termo este trabalho.

Ao Dr. Luís Valente e ao Centro de Competência Nónio séc. XXI da Universidade do Minho, pela prontidão e apoio na disponibilização do acesso à plataforma Fle3 através da Internet e que muito contribuiu para o sucesso deste trabalho.

À Mestre Ana Paula Vilela e ao Centro de Formação de Associação de Escolas Braga/Sul, pela amabilidade da cedência dos espaços de formação do centro para algumas actividades presenciais do curso.

Ao Dr. Vasco Grilo, da Escola Secundária D. Maria II, pelas facilidades concedidas e a todos os colegas de Escola pela simpatia de quem está sempre disponível.

Aos Alunos e Alunas que comigo partilharam o entusiasmo de novas formas de aprender e cuja colaboração foi essencial na realização do trabalho, o meu agradecimento pelas oportunidades de aprendizagem que proporcionaram.

Aos meus pais, pelo exemplo de sempre, aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos, pelo constante carinho.

À Mestre Engrácia Martins, que sempre acreditou e sempre apoiou, ao Tiago Martins, pela afinidade temática e apoio tecnológico e à Viviana Martins pelo apoio linguístico e entusiasmo e por comigo partilharem as suas vidas.

Ao Professor Doutor Altamiro Machado, pela confiança nos primeiros passos e pela visão de futuro, com uma emocionada lembrança.

## *b-learning*: Um caso de aprendizagem colaborativa usando a Fle3

### Resumo

A investigação conduzida parte da identificação de alguns desajustes entre as exigências da Sociedade actual e as competências desenvolvidas pelos educandos em função da resposta educativa da Escola.

Com esta investigação, tentamos contribuir para a validação da utilização da ferramenta Fle3, de *b-learning*, para potenciar o processo de aprendizagem dos alunos através da implementação de metodologias de construção colaborativa do conhecimento.

A plataforma Fle3, não sendo pedagogicamente neutra, suporta a construção colaborativa do conhecimento através da interacção, em linha, dos participantes de forma estruturada pelo método da investigação progressiva. Este método, baseado em princípios de investigação científica, adequa-se ao desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender a partir da resolução de problemas.

O curso “Estrutura da Geosfera”, desenvolvido na modalidade de *b-learning*, constituiu-se em estudo de caso único para, através de uma abordagem qualitativa, se aferir da validade da utilização da plataforma Fle3 na promoção da aprendizagem.

Recorrendo a diversos instrumentos de recolha – questionários, testes, observação participante, registo de interacção na plataforma, documentos electrónicos e entrevistas – obtiveram-se dados provenientes de fontes diversas para, através da sua leitura cruzada, se descrever e analisar a adequação da utilização da plataforma Fle3 na promoção da aprendizagem no âmbito do curso “Estrutura da Geosfera”.

Os resultados obtidos fornecem indicações interessantes no que respeita às condições de acesso e utilização da plataforma Fle3 e o envolvimento dos participantes, à influência do modelo organizacional e pedagógico do curso sobre as actividades dos intervenientes na construção do conhecimento e sobre a influência da participação nas actividades e o desenvolvimento das competências dos participantes.

Palavras-chave: *b-learning*, estudo de caso único, aprendizagem colaborativa, investigação progressiva, construção do conhecimento, Fle3.

## b-learning: A collaborative learning case using Fle3 platform

### Abstract

This investigation derives from the identification of some divergences between the demands of the Information Society and students' skills that have been developed through school education.

This same research aims at contributing for the validation of b-learning Fle3 usage in order to improve the student's learning process through the use of methodologies based on collaborative knowledge building.

Fle3, a pedagogically non-neutral platform, supports the construction of collaborative knowledge using methods of progressive inquiry through on-line structured interaction.

This method, based on scientific investigation principles, seeks the development of the learner's capacity of learning how to learn through problem solving.

“Estrutura da Geosfera”, developed according to b-learning methodologies, was a single case study course which aimed to qualitatively evaluate the use of the Fle3 platform in the promotion of learning.

In order to describe and analyse the adequacy of the Fle3 platform for learning promotion in the course “Estrutura da Geosfera”, we interwove several information gathering instruments, such as questionnaires, tests, participative observation, platform interaction records, electronic documents and interviews.

The obtained results illustrate some interesting hints concerning use and access conditions of the Fle3 and the participants' engagement, the influence of the organisational and pedagogical nature of the course upon the intervening elements' activities in terms of knowledge construction, and the relation between the participation in activities and the development of the participants' skills.

b-learning, single case study, collaborative learning, progressive inquiry,  
knowledge building, Fle3.

## Índice

Índice de figuras .....	x
Índice de gráficos.....	xii
Índice de quadros.....	xii
Capítulo I – Introdução.....	13
1.1 Contexto .....	14
1.2 Apresentação do problema .....	20
1.3 Finalidade e objectivos do estudo.....	21
1.4 Importância do estudo.....	21
1.5 Limitações do estudo .....	22
1.6 Estrutura da dissertação.....	22
Capítulo II – A Internet no ensino e na aprendizagem.....	25
2.1 Introdução.....	26
2.2 A Internet.....	26
2.2.1 Serviços da Internet.....	27
Correio electrónico .....	27
Operação remota.....	28
Grupos de discussão.....	28
Transferência de ficheiros .....	29
Conversa em tempo real.....	29
Detecção e mensagens instantâneas.....	30
Áudio e videoconferência.....	30
Serviço de voz .....	31
World Wide Web.....	31
Pesquisa de informação.....	32

Fórum de discussão.....	33
Blogue .....	33
Wiki	34
2.3 A Internet na educação.....	35
2.4 Do ensino à aprendizagem .....	40
2.5 A Fle3 na construção do conhecimento .....	43
2.5.1 Aprendizagem colaborativa .....	44
2.5.2 Investigação progressiva .....	46
2.6 Estudos usando a Fle3.....	49
Capítulo III – O curso “Estrutura da Geosfera” .....	53
3.1 Enquadramento.....	54
3.2 Área temática.....	55
3.3 Desenvolvimento .....	56
3.4 Materiais de estudo .....	58
3.5 A Plataforma de suporte Fle3 .....	59
3.5 A Plataforma de suporte Fle3 .....	59
3.5.1 Localização e acesso .....	59
3.5.2 Página inicial .....	60
3.5.3 Construção de Conhecimento .....	61
3.5.4 Espaço Ideias .....	67
3.5.5 Gestão de Cursos e Tipos de Conhecimento .....	69
3.5.6 Gestão de Utilizadores .....	75
3.6 Comunicação entre os participantes .....	77
3.7 Avaliação da participação .....	78
Capítulo IV – Metodologia.....	79
4.1 Introdução.....	80
4.2 Paradigmas e investigação em educação .....	80

4.3 Metodologia aplicada.....	81
4.4 Estudo de caso .....	82
4.5 A unidade de análise – o curso “Estrutura da Geosfera” .....	83
4.6 Finalidades e objectivos do estudo .....	83
4.7 Desenvolvimento do estudo e recolha de dados.....	84
4.7.1 Questionário sobre Tecnologias da Informação e Comunicação.....	85
4.7.2 Pré e pós-teste .....	85
4.7.3 Observação participante .....	86
4.7.4 Registo de interacção na plataforma Fle3 .....	87
4.7.5 Documentos electrónicos.....	88
4.7.6 Entrevista aos participantes .....	88
4.8 Recolha de dados .....	89
4.9 Tratamento dos dados .....	90
Capítulo V – Apresentação e análise dos dados .....	91
5.1 Introdução.....	92
5.2 Os participantes .....	92
5.2.1 Caracterização sumária dos participantes.....	93
5.3 Condições de acesso e utilização da plataforma Fle3 e o envolvimento dos participantes no curso .....	94
5.3.1 Condições de acesso e participação .....	94
5.3.2 Locais de acesso.....	97
5.3.3 Facilidade de utilização da plataforma Fle3 .....	98
5.3.4 Quantificação da participação.....	98
5.3.5 Participação ao longo do tempo .....	99
5.4 O modelo organizacional e pedagógico do curso e as actividades dos participantes na construção do conhecimento. ....	101
5.4.1 Interesse do tema.....	101
5.4.2 Qualidade da participação no curso .....	102

5.4.3 A metodologia da investigação progressiva .....	104
5.5 A participação nas actividades do curso e o desenvolvimento das competências dos participantes. ....	105
5.5.1 Pesquisar e resolver problemas.....	105
5.5.2 Aspectos mais valorizados .....	107
5.5.3 Aspectos menos valorizados.....	109
5.5.4 Razões impeditivas de maior participação no curso .....	109
5.5.5 Avaliação da aprendizagem realizada.....	111
Capítulo VI – Síntese e considerações finais.....	113
6.1 Síntese das evidências obtidas.....	114
6.2 Considerações finais .....	118
6.3 Sugestões de investigação .....	119
Bibliografia .....	121
Anexos .....	133
Anexo I. Questionário de competências TIC .....	134
Anexo II. Teste de aferição de competências cognitivas.....	136
Anexo III. Questionário da entrevista de tipo fechado.....	138
Anexo IV. Tabela de competências TIC.....	142

## Índice de figuras

Figura 3.1 – Entrada na plataforma Fle3 .....	59
Figura 3.2 – Espaço pessoal na “WebTop” da plataforma Fle3. ....	60
Figura 3.3 – Espaço comum na “WebTop” da plataforma Fle3. ....	60
Figura 3.4 – Informação pessoal na “WebTop” da plataforma Fle3.....	61
Figura 3.5 – Área de “Construção do conhecimento” da plataforma Fle3.....	62
Figura 3.6 – Criação de tópicos temáticos de debate no curso “Estrutura da Geosfera” .....	62
Figura 3.7 – Espaço de identificação de um tópico do curso “Estrutura da Geosfera” na plataforma Fle3. ....	63
Figura 3.8 – Problema inicial e estrutura do debate do tópico “Como é o interior da Terra?”. ....	64
Figura 3.9 – Espaço de inserção de comentários no debate do tópico “Como é o interior da Terra?”. ....	66
Figura 3.10 – Espaço de pré-visualização de comentário a inserir no debate do tópico “Como é o interior da Terra?”. ....	67
Figura 3.11 – Espaço Ideias para construção colaborativa de artefactos digitais. ....	67
Figura 3.12 – Caracterização da sessão de troca de ideias com opção por um dos tipos disponíveis. ....	67
Figura 3.13 – Espaço Ideias para inserção de artefactos conceptuais digitais tais como texto, som, imagem e vídeo. ....	68
Figura 3.14 – Os artefactos digitais devem ser previamente trabalhados e arquivados.....	68
Figura 3.15 – Área de “Gestão de Cursos” da plataforma Fle3.....	69
Figura 3.16 – Campos de caracterização dos cursos a criar na plataforma Fle3.....	69
Figura 3.17 – Modelo de Investigação Progressiva utilizado para estruturar os comentários dos debates do curso.....	70

Figura 3.18 – Caracterização, participantes e recursos do curso “Estrutura da Geosfera” . . . . .	71
Figura 3.19 – Janela de identificação de recursos a adicionar a um curso. . . . .	72
Figura 3.20 – Janela para convite à participação no curso, via correio electrónico. . . . .	72
Figura 3.21 – Janela para gestão da inscrição de participantes no curso “Estrutura da Geosfera” . . . . .	73
Figura 3.22 – Janela de contagem das participações nos debates e aporte de artefactos digitais. . . . .	74
Figura 3.23 – Janela para gestão do acesso à plataforma Fle3 . . . . .	75
Figura 3.24 – Janela de definição do perfil pessoal de utilizador da plataforma Fle3. . . . .	76

## Índice de gráficos

Gráfico 5.1 – Microcomputadores existentes no domicílio dos participantes.....	94
Gráfico 5.2 – Tipo de ligação à Internet a partir da residência dos participantes.....	95
Gráfico 5.3 – Interação dos participantes no curso "Estrutura da Geosfera".....	99
Gráfico 5.4 – Comentários inseridos no curso "Estrutura da Geosfera" classificados por tipo de conhecimento.....	104

## Índice de quadros

Quadro 4.1 - Fontes e momentos de obtenção dos dados.....	84
Quadro 5.1 - Resultados obtidos por aferição do conhecimento dos participantes, antes e após a participação no curso.....	111

---

## Capítulo I – Introdução

- 1.1 Contexto
- 1.2 Apresentação do problema
- 1.3 Finalidade e objectivos do estudo
- 1.4 Importância do estudo
- 1.5 Limitações do estudo
- 1.6 Estrutura da dissertação

## 1.1 Contexto

Mudar não é fácil. Mais fácil é não mudar. Então porquê mudar?

Porque, num mundo em constante e acelerada mudança, quem não muda e permanece inerte fica tal como está e, após tudo mudar, deixa de integrar o mundo onde estava porque tudo mudou. Assim, quem quiser permanecer integrado num mundo em constante mudança tem de mudar também e ao ritmo da mudança do mundo.

A função da Escola é educar para a plena integração social dos educandos.

A Escola que temos foi estruturada no enquadramento da Sociedade Industrial e nos seus pressupostos.

Nós temos uma escola herdada da sociedade industrial brilhantemente pensada para manter as crianças afastadas das fábricas onde eram exploradas e preparadas para entrar numa engrenagem. (Figueiredo, 1998:55).

Contudo, as exigências da educação para todos conduziram a Escola, em grande parte, para uma resposta educativa genérica, indiferenciada e cada vez menos valorizada socialmente. Estamos perante a Escola de massas, desligada da comunidade próxima e integrada no aparelho burocrático estatal.

A escola tornou-se artificial: a sua preocupação deixou há muito de ser o conhecimento efectivo dos alunos, a sua compreensão do mundo, a sua capacidade de ler e interpretar o que o rodeia, passando a valorizar exclusivamente os saberes escolarmente validados (Rangel, 1998:92).

Neste contexto, o professor assume largamente um papel de mero transmissor de conteúdos e de conceitos já estruturados e previamente formatados para os alunos. Os alunos recebem passiva e acriticamente os conteúdos em espaços fechados, ordenados e silenciosos no sentido de maximizar este processo. O professor é o garante da validade dos conteúdos ensinados tendo o aluno acesso aos conteúdos somente através do professor e dos suportes de informação usados em comum como seja o manual escolar. O professor deve garantir que todos e cada um dos alunos da turma (legalmente entre os 25 e os 28 alunos mas ocasionalmente acima dos 30 alunos) adquiram todos os conteúdos. Ora, como os conteúdos são cada vez em maior número o professor tem de os leccionar rapidamente de forma a cumprir tudo o que está programado não podendo 'perder tempo' com abordagens mais construtivistas, experimentais ou contextualizadas desses mesmos conteúdos com a realidade diária dos alunos. Os alunos recebem doses diárias de conteúdos disciplinarmente compartimentados, descontextualizados e

insípidos. O ponto convergente e indesejável de todo o processo educativo passou a ser a avaliação como refere Manuel Rangel:

Significa isto que, se a avaliação é um instrumento absolutamente necessário enquanto mecanismo de regulação do sistema, ela não poderá continuar a ser aquilo em que se tornou nas últimas décadas: a finalidade principal do processo de ensino; o centro de gravidade do sistema educativo.

E não me refiro apenas à orientação do trabalho escolar no sentido de testes ou exames, mas a uma questão mais profunda: a toda uma visão, deformada e deformadora, sobre a aprendizagem, sobre o conhecimento e sobre o papel da escola que se foi construindo ao longo do tempo (Rangel, 1998:92).

A consequência desta versão da Escola e deste paradigma educativo são os alunos que a abandonam sem terem alcançado o apregoado sucesso escolar e educativo. Os números conhecidos são alarmantes. O abandono escolar na transição entre o ensino básico e o ensino secundário é insustentável. É agravado pela falta de qualificação dos alunos que a partir desse momento procuram emprego e pelo défice das competências desenvolvidas, que conduzem os alunos ao insucesso na integração social.

Cerca de 45% dos ex-alunos do 9º ano consideram que a formação escolar que receberam não facilitou a sua integração no mercado de trabalho. E apontam como razões a falta de domínio da língua estrangeira em 17% dos casos e a falta de preparação para a resolução de problemas concretos em 16% dos casos. (Ambrósio, 1998:122).

De igual modo, é, de todo, indesejável o grau de abandono escolar durante o ensino secundário e o grau de insucesso no seu termo.

Em suma, a Escola não se revela capaz de cumprir a sua função educativa para uma significativa percentagem de educandos.

A agudizar este cenário surgem as alterações no ritmo das mudanças que se vêm sucedendo. Eric Hobsbawn, citado em Skilbeck (1998:38), observa que em nenhum outro tempo da história humana o ritmo global da mudança social, económica e cultural foi tão grande, escrevendo sobre o período de 1914-1991. Ora se até ao início da década de 90, do século XX, o ritmo das mudanças foi grande, podemos afirmar que a partir dessa década se processa uma alteração no paradigma social, económico e cultural. Entramos na Sociedade da Informação.

A expressão “Sociedade da Informação” refere-se a um modo de desenvolvimento social e económico em que a aquisição, armazenamento, processamento, valorização, transmissão, distribuição e disseminação de informação conducente à criação de conhecimento e à satisfação das necessidades dos cidadãos e das empresas, desempenham um papel central na actividade económica, na criação de riqueza, na definição da qualidade de vida dos cidadãos e das suas práticas culturais. A sociedade da informação corresponde, por conseguinte, a uma sociedade cujo funcionamento recorre crescentemente a redes digitais de informação (Coelho, 1997:7).

A Sociedade da Informação veio colocar novos e constantes desafios a todos quantos nela pretendem integrar-se. Estes desafios colocam-se cada vez mais em todos os domínios, desde a cidadania até ao trabalho.

Os trabalhadores de amanhã necessitam de ser capazes de aprender novas coisas rapidamente, desempenhar mais tarefas não rotineiras e resolver problemas mais complexos, tomar mais decisões, perceber sobre o que estão a trabalhar, assumir maiores responsabilidades e – como instrumentos vitais para este fim – terem melhores competências básicas (Ambrósio, 2001:29).

Perante este novo enquadramento social urge mudar o sistema educativo e a Escola no sentido da sua adequação às novas realidades emergentes. A Escola tem de proporcionar, hoje, educação para a sociedade actual. A Escola e os professores não podem mais continuar centrados em si próprios e têm de empreender uma revolução no paradigma educativo centrando o foco na aprendizagem e não no ensino.

O mundo está a passar por mudanças que tornam muito mais difícil sobreviver sem as aptidões e as capacidades que uma educação de boa qualidade promove (Ambrósio, 2001:22).

Urge “fazer da Escola um lugar mais atraente para os alunos e fornecer-lhes as chaves para uma compreensão verdadeira da sociedade da informação” (Coelho, 1997:33). A Escola “deve tornar-se um espaço onde são facultados os meios para construir o conhecimento, atitudes e valores e adquirir competências (Idem).

A Escola só atinge este desiderato se se transformar a ela própria integrando-se plenamente na Sociedade da Informação.

Não há melhor aprendizagem acerca da sociedade da informação do que viver numa escola da informação: usar a sociedade da informação para aprender mais e melhor (Pedró, 1998:104).

Esta transformação não envolve apenas mudanças no processo de ensino/aprendizagem mas sim em todos os aspectos da vida da escola e implica igualmente todos os seus actores desde a comunidade e os pais até aos alunos salientando o pessoal docente e não docente.

Naturalmente que os professores são, nas suas salas de aula, os “pivots” do jogo. E a não ser que todos os professores – e não apenas um punhado de entusiastas – sejam conhecedores das utilizações das novas tecnologias, competentes nessas mesmas utilizações e conscientes das suas capacidades e limitações, o progresso será sempre lento, irregular e de qualidade muito variável (Skilbeck, 1998:47).

A transformação, desejada, da Escola é um processo muito complexo, lento e, necessariamente, gradual. Esta transformação da Escola implica alterações não apenas na ecologia interna mas também na externa. São tão importantes uma como a outra e as

duas estão necessariamente interligadas não fazendo sentido actuar sobre uma isoladamente da outra.

As alterações a implementar na Escola devem resultar da vontade própria para mudar em consequência da avaliação da adequação dos processos anteriormente implementados e devem ser assumidas por todos os intervenientes, sob pena de ineficácia das alterações.

Todas as alterações a implementar devem, sempre, ter como foco o aluno.

O aluno deve constituir o centro das preocupações da Escola, cuja missão é proporcionar-lhe a aquisição de valores, conhecimentos e competências que lhe proporcionarão a base construtiva da sua educação posterior e da sua vida de cidadão (Martins, 2002:5).

Perspectiva-se o horizonte de um mundo educativo “em que as escolas e universidades abandonariam o seu tradicional modelo industrial de organização (standardização e uniformidade de procedimentos, fragmentação do tempo e dos saberes, ensino colectivo e alienado...) e seriam convidadas a ‘celebrar contratos individuais de educação-formação ao longo da vida’, a interagir com os contextos, a responder aos pedidos individuais e sociais de saber como forma de democratizar as oportunidades de realização” (Matias Alves, 1998:65).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) devem ser apropriadas pela Escola e pelos seus actores como mais uma tecnologia disponível para o processo de resolução dos reais problemas que têm de enfrentar diariamente. A apropriação das TIC não deve constituir um fim em si mesmo mas serem instrumentais na resolução de problemas e, por essa via, na construção do conhecimento por parte de todos os intervenientes na Escola mas muito especialmente pelos alunos.

A ênfase no processo de aprendizagem, mais do que na instrução e na transmissão de conteúdos, é o corolário de que hoje é mais relevante o ‘como se sabe’ do que ‘o que’ e ‘o quanto se sabe’ (Martins, 2002:5).

Segundo um estudo realizado nos países da União Europeia entre Fevereiro e Março de 2006, a propensão para a utilização das TIC e da Internet nas escolas em Portugal, pelos professores, depende em 38.5% do acesso às mesmas, em 69.7% das competências na sua utilização e em 84.1% da motivação para a sua utilização. A motivação parece ser o factor crítico e assumir, em conjunto com as competências na utilização, um papel determinante na utilização das TIC e da Internet na Escola pelos professores (European Commission, 2006:51).

Os dados do estudo colocam Portugal entre o grupo dos países mais atrasados da União no que respeita ao acesso às TIC e à Internet na escola apontando valores que se situam abaixo de todos os outros 27 países no que se refere à Internet, com apenas 31.6% das escolas possuindo *email* para a maioria dos professores, 12.1% das escolas possuindo *email* para a maioria dos alunos, 14% das escolas possuindo os microcomputadores interligados por uma rede local (LAN), 9.4% das escolas possuindo uma Intranet e 13.4% das escolas tendo contratado externamente o apoio e a manutenção dos equipamentos (Idem:127,130, 133,136,139).

No que respeita aos equipamentos, Portugal situa-se ao nível dos novos estados que integraram a União com apenas 6.4 microcomputadores por cada 100 alunos e com 5.4 microcomputadores ligados à Internet por cada 100 alunos. Apenas 61.2% das escolas possuem página *Web* própria (Ibiden:70,93,124).

Estes dados revelam, por si só, o grande atraso de Portugal relativamente aos seus parceiros europeus no que respeita à utilização das TIC e da Internet na escola e o longo percurso que ainda temos, todos, que percorrer para assegurar a utilização das TIC e da Internet como mais uma ferramenta de utilização diária e sistemática no processo de ensino/aprendizagem.

Apenas 56.4% dos professores portugueses se sentem confiantes na utilização do processador de texto, 28.7% na elaboração de apresentações digitais, 39% na utilização de *email* e 20.6% a descarregar e instalar software. 10% dos professores portugueses não possui ou quase não possui experiência de utilizador do computador e 20.3% dos professores apresentam competências de utilização das TIC ao nível da iniciação (Ibiden: 236,241,246,251,256,264).

Estes dados revelam baixos níveis de confiança dos professores na utilização de algumas das ferramentas digitais contribuindo significativamente para o baixo nível de utilização das TIC nas aulas.

Em situação educativa, as razões do uso das TIC são orientadas pela percepção, por parte de quem as usa, de como é que elas funcionam. A utilização das TIC no ensino está ligada aos conhecimentos e experiências pessoais de cada professor (Oliveira, 1998:125).

48.1% dos professores portugueses não utilizam as TIC na aula por falta de microcomputadores, 23.7% por falta de conteúdos/material adequados, 11.3% por falta de competências dos próprios professores, 2.3% por inexistência ou dúbios benefícios da sua utilização para os alunos, 5.8% por falta de interesse dos professores e 12.9%

devido aos conteúdos não se prestarem ao meio digital (European Commission, 2006:276,291,296,301,306).

Só 26.4% dos professores portugueses apresentam muito boas competências na utilização das TIC e apenas 49% dos professores portugueses referem que se verifica a utilização das TIC na aula pelos alunos (Idem, 266,181).

No que se refere ao enquadramento pedagógico da utilização das TIC, verifica-se uma prevalência significativa entre abordagens behavioristas, não directivas e construtivistas com 64.6% dos professores portugueses a afirmarem que os microcomputadores e a Internet devem ser usados pelos alunos para exercícios e treino, 72.8% referindo deixar os alunos encontrar a informação de modo auto direccionada e 72.9% referindo que as TIC devem ser usadas para trabalho colaborativo e produtivo pelos alunos (Ibidem, 316,321,331).

Interessante notar que 95.2% dos professores portugueses concordam que os alunos estão mais motivados e atentos quando os microcomputadores e a Internet são utilizados na aula (sendo esta a mais alta taxa de entre os 27 países da União Europeia) por contraponto a apenas 51% de professores que concordam que a escola está bem equipada com microcomputadores (sendo esta a mais baixa taxa de entre os 27 países da União Europeia) (Ibidem, 341,346).

74.7% dos professores portugueses referem ser necessário melhor suporte e manutenção ao funcionamento das TIC e da Internet na escola (Ibidem,366). Esta componente assume um carácter cada vez mais essencial na medida em que a generalidade das escolas dispõe já de inúmeros microcomputadores estando estes, em maior ou menor número, interligados entre si através de uma rede local e, a partir desta, à Internet e o grau de utilização das TIC e da Internet nas escolas é já muito significativo, embora variável, ao nível da direcção e administração escolar e significativo no caso específico das disciplinas curriculares temáticas sendo muito menor ao nível dos processos de ensino não temáticos. Quer isto dizer que o bom funcionamento das TIC e da Internet na escola passou a ser um recurso essencial ao seu funcionamento não podendo este falhar, o que, a verificar-se, provoca a interrupção de processos quer administrativos quer pedagógicos e a quebra de produtividade. Estando esta função, na esmagadora maioria das escolas portuguesas, atribuída, de forma difusa, a docentes/não docentes, na sua quase totalidade não especializados nesta função, não estão assegurados os níveis de funcionamento desejáveis das TIC e da Internet nas escolas. Esta é também uma das causas significativas da não utilização mais alargada

destes recursos ao nível da actividade lectiva, em que, sempre que se verifica a falha em situação critica de aula e o docente não tem capacidade de resolução do problema de imediato, acaba por condicionar o desenvolvimento da mesma e inviabilizar futuras utilizações por falta de segurança. Este é também o aspecto onde estamos mais afastados dos parceiros europeus com apenas 13.4% das nossas escolas com esta função assegurada por contrato com uma empresa da especialidade. Esta é, cada vez mais, uma função também crítica para os professores, que devem ser capazes de resolver alguns dos problemas mais frequentes relacionados com a utilização das tecnologias o que, a não verificar-se, acaba por reduzir a sua utilização à mais básica das formas, no caso o giz e o quadro negro ou apenas a voz.

A Escola só será um dos pilares da Sociedade da Informação quando se transformar na Escola onde se constrói o conhecimento.

## 1.2 Apresentação do problema

Constrangido que está, na Escola actual, o processo de ensino/aprendizagem a metodologias mais passivas de apropriação do conhecimento pelos alunos, estes apresentam grandes dificuldades na sua aplicação para a resolução de situações problemáticas reais sendo, em grande parte, incapazes da mobilização do conhecimento adquirido.

Este cenário é insustentável no enquadramento da Sociedade da Informação em que a capacidade de resolução de problemas assume uma importância crescente sendo, em consequência, uma competência essencial para todos no sentido de potenciar a capacidade de aprender a construir o seu próprio conhecimento.

A utilização das TIC e da Internet possibilitam uma alteração profunda no processo de ensino/aprendizagem.

Visando a plena integração dos educandos na Sociedade da Informação, é desejável que o sistema educativo e a Escola alterem o paradigma educativo no sentido da aprendizagem. É urgente proporcionar aos educandos processos de aprendizagem significativos através dos quais possam construir o seu próprio conhecimento.

Com a investigação conduzida pretendemos aferir em que medida a utilização de ferramentas de *b-learning* podem potenciar o processo de aprendizagem dos alunos

através da implementação de metodologias de construção colaborativa do conhecimento e como podem ainda proporcionar uma aprendizagem mais significativa e estruturante a partir da resolução de problemas.

### 1.3 Finalidade e objectivos do estudo

O presente estudo tem como finalidade investigar o desenvolvimento de competências de aprendizagem colaborativa através da utilização de plataformas de *b-learning*, neste caso a plataforma Fle3, no processo de construção do conhecimento dos participantes.

Neste sentido, desenvolveu-se o curso “Estrutura da Geosfera” mediado pela plataforma de aprendizagem colaborativa através da Internet, Fle3. No seu decurso, observaram-se o acesso e a participação dos diversos intervenientes bem como a sua interacção para a construção colaborativa do conhecimento, tendo em atenção os objectivos seguintes:

- 1) Como é que as condições de acesso e utilização da plataforma Fle3 afectam o envolvimento dos participantes nas actividades?
- 2) Como é que o modelo organizacional e pedagógico do curso “Estrutura da Geosfera” afecta as actividades dos participantes na construção do conhecimento?
- 3) Como é que a participação nas actividades do curso “Estrutura da Geosfera” afecta o desenvolvimento das competências dos participantes?

### 1.4 Importância do estudo

O estudo realizado no âmbito desta investigação assume uma significativa importância na medida em que permite avaliar a adequação da utilização de ferramentas de *b-learning*, nomeadamente da plataforma Fle3, para o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem dos alunos através do trabalho colaborativo no âmbito da resolução de problemas. A verificar-se a sua validade, pode assumir uma importância fundamental na promoção de metodologias centradas na aprendizagem dos alunos e na

promoção, por essa via, da construção colaborativa do conhecimento e no desenvolvimento da capacidade de investigar e de resolver problemas.

## 1.5 Limitações do estudo

Atendendo à natureza qualitativa da investigação desenvolvida, através da operacionalização de um estudo de caso, os resultados obtidos são válidos apenas no âmbito do próprio estudo não podendo, em consequência, alargar-se o âmbito das conclusões a outros casos, necessariamente diferentes, ou perspectivar generalizações a qualquer universo de intervenientes.

No entanto, esta investigação constituiu um significativo contributo na utilização da plataforma Fle3 para a aprendizagem colaborativa relativa ao tema da “Estrutura da Geosfera”.

## 1.6 Estrutura da dissertação

A utilização intensiva das TIC, nomeadamente das potencialidades da Internet, como ferramentas de excelência para actualizar o processo de ensino/aprendizagem constitui a essência deste estudo. Detalhando, procurou investigar-se a viabilidade da utilização de uma plataforma de *b-learning* para o incremento da aprendizagem colaborativa dos participantes através da Internet. Neste enquadramento, esta dissertação apresenta uma estrutura definida e desenhada em função do processo de investigação desenvolvido.

No primeiro capítulo, introdutório, na sequência do diagnóstico da actual situação educativa e da sua inadequação relativamente às exigências da educação para a Sociedade da Informação, apresenta-se o problema motor da investigação realizada. Apresentam-se, ainda, a finalidade e os objectivos do estudo, a sua importância para o processo de desenvolvimento da capacidade de aprendizagem dos alunos e as limitações decorrentes da sua natureza qualitativa.

No segundo capítulo abordam-se alguns aspectos relacionados com a utilização da Internet no enquadramento do processo de ensino/aprendizagem. A partir do surgimento da Internet e da progressiva utilização de alguns dos seus serviços, faz-se referência ao surgimento de propostas estruturadas de formação em linha e da progressiva integração de serviços da Internet em plataformas de suporte ao processo de

ensino/aprendizagem. Mais importante que a panóplia de serviços disponibilizados através das plataformas, realça-se a possibilidade do surgimento de novas metodologias para a implementação do processo de ensino/aprendizagem baseadas em novas teorias cognitivas de suporte. Faz-se, de seguida, uma abordagem às virtualidades da plataforma Fle3 para a implementação de processos de ensino/aprendizagem através da resolução de problemas e da construção colaborativa do conhecimento. Conclui-se este capítulo com a referência a alguns projectos de investigação onde foi utilizada a plataforma Fle3.

No terceiro capítulo faz-se o enquadramento da área temática do problema abordado e do seu desenvolvimento através da plataforma Fle3. Procede-se à caracterização pormenorizada da referida plataforma e do processo de implementação da construção colaborativa do conhecimento através da discussão estruturada a partir de um modelo de investigação progressiva. Faz-se referência ao processo de comunicação entre os participantes, mediado pela plataforma Fle3 e conclui-se o capítulo com a definição da modalidade de avaliação da participação no curso.

O quarto capítulo é relativo à metodologia aplicada na investigação conduzida neste estudo. Inicia-se pelo enquadramento no paradigma qualitativo do estudo de caso conduzido, salientando-se a finalidade e os objectivos do estudo, o seu desenvolvimento e a definição das técnicas de recolha de dados bem como a aplicação dos respectivos instrumentos. Conclui-se o capítulo com a referência ao processo de recolha de dados e às técnicas aplicadas no seu tratamento.

A apresentação e a análise dos dados fazem-se no quinto capítulo. Este inicia-se com a caracterização dos participantes no curso “Estrutura da Geosfera”. Seguem-se a apresentação e análise dos dados relativos às condições de acesso e utilização da plataforma Fle3 e o envolvimento dos participantes no curso. Continua com a apresentação e análise dos dados relativos ao modelo organizacional e pedagógico do curso e as actividades dos participantes na construção do conhecimento. Conclui-se com a apresentação e análise dos dados referentes à participação nas actividades do curso e o desenvolvimento das competências dos participantes finalizando com a aferição das competências cognitivas desenvolvidas através de testes de aferição.

O sexto, e último capítulo, é dedicado à síntese das evidências obtidas apresentando-se estas alinhadas de acordo com o seu enquadramento relativo aos objectivos inicialmente estabelecidos. Seguem-se as considerações finais do estudo e conclui-se o capítulo com algumas sugestões para investigação futura.

Página propositadamente deixada em branco.

---

## Capítulo II – A Internet no ensino e na aprendizagem

2.1 Introdução

2.2 A Internet

2.2.1 Serviços da Internet

2.3 A Internet na educação

2.4 Do ensino à aprendizagem

2.5 A plataforma Fle3 na construção do conhecimento

2.5.1 Aprendizagem colaborativa

2.5.2 Investigação progressiva

2.6 Estudos usando a Fle3

## 2.1 Introdução

*Homo sapiens* é uma espécie que, entre outras, se caracteriza por apresentar um modo de vida social. Um dos principais factores da sociabilidade entre os indivíduos da espécie é a capacidade que possuem de comunicar entre si. Assim, a comunicação entre os indivíduos constitui o vector da sociedade e da socialização.

Para comunicarem entre si os indivíduos recorrem às suas capacidades físicas e a tecnologias que desenvolveram no decurso da sua evolução.

Ancestralmente, o primeiro meio para comunicar que utilizaram foi a voz, que estruturou toda a linguagem.

Com o aumento da distância geográfica entre os indivíduos e no sentido de assegurar a comunicação entre eles, foram desenvolvidos sistemas de comunicação à distância (Almeida, 1997b).

A comunicação à distância entre os indivíduos desenvolveu-se enormemente com a digitalização da informação e a sua rápida transferência através de redes de equipamentos digitais.

## 2.2 A Internet

Segundo José Almeida, (1997a), a rede de computadores que interligou outras redes já existentes, utilizando para o efeito uma linguagem comum entre os computadores, surgiu em 1977 na sequência da demonstração por Vinton Cerf e Robert Khan do funcionamento do protocolo TCP/IP de comunicação entre computadores.

A progressiva adesão de outras redes a esta rede inicial, desde redes de maior abrangência até às redes locais, tornou possível a comunicação digital entre os computadores assim interligados proporcionando o desenvolvimento de múltiplos serviços de comunicação aos utilizadores destes equipamentos.

O acesso aos serviços disponibilizados através da Internet exige a utilização de um equipamento digital de processamento da informação que esteja interligado à rede, o qual pode assumir diversas formas desde o telemóvel até ao computador.

## 2.2.1 Serviços da Internet

### Correio electrónico

Um dos serviços disponibilizados mais precocemente através das redes de computadores foi o serviço de correio electrónico (*email*)<sup>1</sup>.

Através deste serviço os utilizadores podem enviar e receber mensagens escritas no formato digital. A estas mensagens podem, hoje em dia, anexar-se todo um conjunto de documentos contendo informação em vários formatos desde textos extensos, passando por sons, imagens e até vídeo. A utilização deste serviço de mensagens personalizado apresenta duas grandes vantagens relativamente ao serviço de correio analógico. As duas vantagens advêm do facto de a informação das mensagens estar codificada no formato digital possibilitando por um lado todo um conjunto de operações de edição, alteração e registo das mesmas e por outro o envio e recepção dessas mensagens, através das redes digitais de computadores, de forma quase instantânea.

Para que um utilizador tenha acesso a este serviço de correio electrónico é necessário que disponha de uma caixa de correio electrónico. Esta caixa de correio electrónico consiste normalmente em uma pasta digital alojada em um computador servidor de correio electrónico integrado na rede da Internet<sup>2</sup>. Esta pasta é acessível remotamente pelo utilizador a partir de equipamentos digitais ligados à Internet com capacidade de correio electrónico e em qualquer parte do mundo.

O acesso a uma caixa de correio electrónico personalizada é normalmente facultado pela empresa fornecedora do serviço de acesso à Internet, como um dos serviços contratados, podendo também ser disponibilizada de forma gratuita junto de outras empresas. O serviço de correio electrónico é um dos mais utilizados na Internet podendo os utilizadores possuir várias caixas de correio.

Mais recentemente surgiu o serviço de lista de distribuição de correio (*mailing list*) através do qual um único envio de uma mensagem pode ser recebida simultaneamente por uma grande lista de utilizadores, todos eles interessados numa determinada área temática. Este serviço é normalmente utilizado por comunidades de interesse temático para divulgação de informação e submissão de comentários individuais temáticos.

---

<sup>1</sup> A designação *email* resulta da contracção da palavra em inglês, electronic-mail, e designa o serviço de correio electrónico.

<sup>2</sup> Os protocolos utilizados pelas aplicações do serviço de correio electrónico são POP3, IMAP e SMTP entre outras.

## Operação remota

Outro dos serviços disponibilizados desde os primórdios das redes é o serviço de acesso remoto a outro computador, quer se encontre numa rede local quer na Internet, através do protocolo TELNET. Através deste serviço é possível aceder remotamente a um computador integrado na Internet a partir de um outro que se ligue à rede e executar comandos no servidor de forma remota. Sendo um protocolo que não oferece segurança na comunicação, não é muito utilizado.

Uma outra forma de estabelecer comunicação e executar remotamente o controlo sobre outro computador numa rede é a possibilidade do estabelecimento de uma rede privada virtual entre os equipamentos o que permite o estabelecimento de uma comunicação segura entre os dois.

## Grupos de discussão

Os grupos de discussão (*newsgroups*) temáticos são outro dos serviços existentes desde os primórdios da Internet e que se expandiram muito com o alargamento da rede das redes. A disponibilização deste serviço está dependente do funcionamento de um computador servidor na Internet que, utilizando o protocolo NNTP<sup>3</sup>, proporcione ao utilizador o acesso à lista das áreas temáticas de discussão existente podendo este subscrever a participação nas áreas que mais interessarem. O serviço consiste na possibilidade de troca de mensagens escritas entre os participantes de um grupo temático. As mensagens trocadas podem ser em resposta a uma mensagem anterior, ficando neste caso indentadas em função da sua ordem na hierarquia das respostas, ou iniciarem uma nova discussão. Este é um serviço muito popular na Internet existindo uma miríade de áreas temáticas em funcionamento. A participação na discussão de uma área temática possibilita que cada mensagem lá colocada possa ser lida por todos os participantes dessa área quando a ela acede. Após o acesso a uma área temática, as novas mensagens colocadas na área desde a última entrada aparecem realçadas a negrito para fácil identificação. O acesso ao serviço dos grupos de discussão faz-se através de aplicações específicas e é normalmente aberto a todos os participantes, mesmo que anónimos.

---

<sup>3</sup> NNTP é a sigla de Network News Transfer Protocol, divulgado em 1986 para acesso, colocação e transferência de notícias na rede.

## Transferência de ficheiros

O serviço de transferência de ficheiros entre computadores interligados através da rede da Internet permite enviar e receber documentos no formato digital. Para a utilização do serviço é necessária a utilização de uma aplicação que implemente o protocolo FTP e que pode ser dedicada só a essa tarefa ou utilizar uma aplicação que suporte o funcionamento de vários serviços. Os ficheiros para transferência localizam-se em computadores que actuam como servidores de ficheiros e aos quais se acede a partir de um endereço de referência. Uma das vantagens da utilização de aplicações específicas de transferência de ficheiros é a possibilidade da continuação da transferência de um determinado ficheiro a partir do ponto onde ocorreu uma eventual interrupção durante a mesma.

## Conversa em tempo real

O serviço de conversa em tempo real através da Internet permite estabelecer conversas com os utilizadores de um determinado canal temático de uma rede de servidores que utilizam o protocolo IRC. Para o acesso a um desses servidores utiliza-se uma aplicação específica que implemente o protocolo IRC e seleccionam-se os canais temáticos onde se pretende participar na conversa a partir da lista dos canais existentes no servidor. As mensagens enviadas para um canal são instantaneamente colocadas à vista de todos os participantes em linha e podem ser respondidas por qualquer dos outros participantes no mesmo canal. Através deste serviço também podem estabelecer-se conversas privadas com apenas um dos utilizadores. Os participantes nas conversas em tempo real identificam-se através de uma alcunha e podem assumir uma personalidade fictícia. Esta última possibilidade permite o desenvolvimento de conversas muito abertas sobre qualquer tema levando os utilizadores a assumirem a sua verdadeira identidade e proporcionando o fácil estabelecimento de relações interpessoais.

The anonymity of the Web offers new opportunities for students to assume virtual identities, quite distinct from real identities. Most people tend to be more responsible when the consequences to actions are clearly attached to them. On the Web, especially on Chat programs, students can distance themselves from their deeds: old personalities and limitations can be left behind and a new sense of identity can be developed. Shy students can become outgoing and the ugly are described as beautiful. The present researchers believe that these online communications skills probably reflect behaviour in a real setting (Klassen & Vogel, 2003:43).

## Detecção e mensagens instantâneas

A possibilidade de estabelecer uma conversa em tempo real com outro utilizador da Internet só é possível caso os dois interlocutores estejam simultaneamente em linha. Acontece que, durante alguns dos anos iniciais da Internet, tal informação só podia ser obtida entrando num dos canais de conversa em tempo real e observando quais os utilizadores presentes. Para superar este problema foram desenvolvidas aplicações de detecção presencial na Internet e envio de mensagens instantâneas.

O serviço de detecção de utilizadores em linha e envio instantâneo de mensagens possibilita o aviso de entrada em linha na Internet de um utilizador que integre o nosso grupo de contactos. Várias aplicações possibilitam a implementação deste serviço através da Internet utilizando um protocolo comum. As funcionalidades destas aplicações são variáveis e, entre outras, possibilitam a conversa através de texto em tempo real. Estas aplicações possibilitam o estabelecimento de canais de comunicação em tempo real entre vários participantes sendo muito úteis para o acompanhamento de projectos comuns. Em alguns casos possibilitam o estabelecimento de comunicação através da voz.

## Áudio e videoconferência

As aplicações de audioconferência e de videoconferência através da Internet possibilitam o estabelecimento de comunicações mediadas pelo som e imagem através da Internet. Algumas das aplicações permitem ainda a partilha de um espaço de trabalho comum na forma de um quadro de pintura, de uma aplicação de produtividade como o processador de texto ou de apresentações electrónicas e até do próprio espaço de trabalho no computador individual. A utilização deste tipo de aplicações recorre, por enquanto, à utilização de um computador servidor específico que possibilita o estabelecimento da comunicação entre os participantes através de diversos protocolos. Para possibilitar a comunicação multimédia entre os participantes é necessário que cada um possua equipamentos de captura de som e imagem ao vivo, tais como microfones e câmaras de captura de imagem (*WebCam*<sup>4</sup>) ou apenas de câmaras fotográficas ou de vídeo, caso possuam capacidade de captura de vídeo e envio em tempo real através do microcomputador.

---

<sup>4</sup> WebCam é uma câmara de captura de imagem, por vezes também de som, que, possuindo ou não mecanismos de registo interno, debita a informação directamente para o microcomputador e em tempo real, através de uma ligação de elevada velocidade.

## Serviço de voz

Aplicações com desenvolvimento recente utilizam o protocolo VoIP (*Voice over IP*) para permitirem a comunicação através da Internet usando a voz. Esta possibilidade já não é nova mas se anteriormente se limitava a utilizadores que usavam exactamente as mesmas aplicações no computador esta nova versão tecnológica permite que o emissor da chamada de voz utilize equipamento diferente do receptor e vice-versa. É, assim, possível fazer uma chamada de voz a partir de um microcomputador directamente para um telefone e vice-versa através da Internet. Esta possibilidade torna o acesso ao serviço de voz muito mais acessível em termos de custos da comunicação para quem utiliza esta tecnologia potenciando a sua utilização universal.

## World Wide Web

O serviço de criação e de visualização de ecrãs contendo informação textual interligada através da Internet foi apresentado e desenvolvido por Tim Berners-Lee e Robert Cailliau em 1990 no CERN<sup>5</sup>. Este serviço foi designado *WorldWideWeb*<sup>6</sup> e baseia-se nas propriedades da tecnologia hipertexto para estruturar a informação através da Internet (Berners-Lee, 1990). A tecnologia para estruturar grandes quantidades de informação tinha sido imaginada por Vannevar Bush, em 1945, e recorreria ao microfilme e a dispositivos mecânicos, utilizados por analogia com os processos mentais, para suportar toda a informação.

The human mind ... It operates by association. With one item in its grasp, it snaps instantly to the next that is suggested by the association of thoughts, in accordance with some intricate web of trails carried by the cells of the brain. It has other characteristics, of course; trails that are not frequently followed are prone to fade, items are not fully permanent, memory is transitory. Yet the speed of action, the intricacy of trails, the detail of mental pictures, is awe-inspiring beyond all else in nature. ... The first idea, however, to be drawn from the analogy concerns selection. Selection by association, rather than indexing, may yet be mechanized. (Bush, 1945)

Mais tarde, em 1965, Theodor Nelson utilizou a palavra hipertexto no enquadramento de uma proposta de software para implementar a tecnologia, a que chamou Xanadu (Keep, 1993).

O serviço de intercâmbio de informação através da Internet estava inicialmente restrito ao formato de texto tendo conhecido maior aceitação com a publicação, em

---

<sup>5</sup> CERN é o acrónimo de Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, e a sede localiza-se em Genebra na Suíça.

<sup>6</sup> Também conhecido por WWW, Web ou W<sup>3</sup>.

regime *freeware*<sup>7</sup> pelo CERN em 1992, de uma aplicação restrita de navegação (sem capacidade de edição). Com a passagem das tecnologias da Web, e do respectivo software quer servidor quer de exploração, ao regime livre de direitos e após o desenvolvimento por Marc Andreessen e Eric Bina da aplicação Mosaic, que permitia imagens coloridas intercaladas no texto, deu-se um enorme crescimento da utilização destes serviços a partir de 1993 (Cailliau, 1995).

Aplicações desenvolvidas posteriormente permitiram implementar com alguma facilidade a edição de conteúdos para a Web para além da sua visualização o que contribuiu para tornar este serviço num meio de partilha de informação por excelência tal como inicialmente desenhado por Berners-Lee.

As aplicações actuais de navegação na Web implementam diversos protocolos para além do protocolo HTTP específico da Web. Tal facto possibilita a utilização de muitos dos serviços da Internet usando apenas uma destas aplicações o que torna a navegação na Internet um processo mais simples e mais acessível para muitos utilizadores.

A World Wide Web tornou-se um espaço virtual comum mundial para todos quantos procuram e produzem informação multimédia possibilitando a partilha e a troca de ideias e novas formas de cultura.

## Pesquisa de informação

No sentido de facilitar o acesso à informação num mundo Web cada vez mais rico e vasto, desenvolveram-se aplicações de ajuda à pesquisa temática. A pesquisa de informação pode fazer-se a partir de um catálogo de informação previamente organizado ou utilizando o resultado de motores de pesquisa da informação existente nas páginas. Se inicialmente os resultados da pesquisa auxiliada pelos motores de busca de informação na Web resultavam do número de ocorrências do conceito pesquisado numa determinada página, os mais actuais produzem resultados mais qualitativos em função das ligações seguidas até às páginas. Os resultados obtidos pelos motores de pesquisa aparecem ordenados pelo grau de importância. Nem sempre os resultados obtidos com os motores de pesquisa nos dão acesso exactamente àquilo que procuramos, o que não significa que não esteja disponível na Internet e acessível caso

---

<sup>7</sup> Freeware é software distribuído sem custos para o utilizador mas cuja propriedade intelectual pertence ao respectivo autor.

utilizemos outros processos de pesquisa. No entanto, os resultados obtidos obrigam à apreciação do seu conteúdo, à eventual abertura de uma perspectiva diferente sobre o tema e à avaliação da sua adequação ao objectivo de pesquisa. Esta acção desenvolve, por si só, todas estas competências, cada vez mais relevantes para a navegação na hiperabundância de informação existente na Internet.

It is important to realize that the Web often falls short when it comes to support for online course work. The Web is not a library. First, a very small proportion of the worlds's print resources, especially scholarly documents, have been digitized and made available to the public. Second, much of what is on the Web is not reliable. Third, even well-constructed search engines cannot find some of the best and most relevant material for your paper or research (Barsun, 2003:162).

A pesquisa de informação na Web exige capacidade de análise da informação, de avaliação da sua adequação ao objectivo da pesquisa, de selecção e de síntese promovendo, a sua utilização, o desenvolvimento destas competências (Eça, 1998:95).

### Fórum de discussão

O serviço de fórum de discussão implementado através da Web é semelhante ao serviço de grupos de discussão mas apresenta algumas particularidades. Este serviço é assegurado por aplicações instaladas num servidor Web e acessível através de uma aplicação de navegação na Web. Assim, é possível adicionar imagens aos comentários colocados. A participação pode ser livre mas geralmente é reservada a utilizadores registados. A criação de um fórum de discussão é normalmente reservada a utilizadores registados.

O serviço de fórum de discussão pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica muito interessante na medida em que permite uma troca encadeada de ideias cujo registo permanece disponível para consulta e posterior interacção de outros intervenientes.

Discussion systems that show the hierarchy of responses are helpful in determining too whom you are responding or to what portion of a message you are responding (Gale, 2004:95).

### Blogue

O serviço de Weblogue configura-se numa página da Web onde é possível inserir um registo de carácter individual sobre um qualquer tema de interesse próprio e que pode assumir a forma de uma diário. As contribuições inseridas aparecem ordenadas cronologicamente sendo mostradas as mais recentes no topo.

Uma das grandes vantagens na utilização de um blogue é não ser necessário ser conhecedor da linguagem de formatação da informação para a Web, HTML<sup>8</sup>, para se poderem criar e inserir comentários num blogue, tornando-os, assim, facilmente acessíveis a todos os utilizadores.

A utilização pedagógica dos blogues é perspectivada como um recurso pedagógico e ainda como uma estratégia pedagógica por Maria João Gomes, (2005:312) propondo, a autora, a criação de um portal da blogosfera escolar portuguesa como espaço de divulgação, encontro e debate associados aos usos educacionais dos blogues.

## Wiki

Segundo Leuf & Cunningham (2001), citados em Augar (2006:85), o termo “Wiki” é de origem havaiana estando associado ao significado de “rápido “ ou “depressa”. Em 1994, Ward Cunningham utilizou o nome “wiki” para um tipo de página da Web que podia ser editado e alterado pelos utilizadores, e que ele próprio tinha inventado.

O serviço wiki consiste na possibilidade da criação, de forma colaborativa e dinâmica entre os utilizadores, de um repositório de informação sobre diferentes temas e assumindo variadas formas, utilizando a Internet.

Wikis are Web sites that allows users to collaborate to create new documents (Web pages), edit the content of existing Web pages (text and pictures), or edit the structure of the whole site (Augar, 2006:85)

Existem wikis de domínio público contendo informação enciclopédica<sup>9</sup>, ortográfica, de citações famosas, de notícias, de livros e de documentos, de espécies biológicas e até de som, imagem e vídeo. Os conteúdos que se apresentam nos wiki públicos são normalmente livres e resultam do trabalho dos colaboradores.

As páginas wiki apresentam uma estrutura simples e permitem a adição, edição, correcção e alteração da informação por qualquer utilizador, mesmo anónimo, da Web que queira contribuir para o crescimento do repositório de informação público. Esta mesma perspectiva é defendida por Almeida (2006), quando afirma que o Wiki vai para além das aplicações de suporte e assume-se como uma filosofia de partilha onde publicar informação deve ser muito simples e ao alcance de todos, mesmo anónimos. Cada página wiki, além da área da informação, possui uma área para a edição do

---

<sup>8</sup> HTML é o acrónimo de HyperText Markup Language, o primeiro dos padrões utilizado para formatar informação para a Web.

<sup>9</sup> Consultar, por exemplo, a Wikipedia - The Free Encyclopedia, em <http://wikipedia.org>, para aferir da riqueza do repositório

próprio conteúdo, outra para a discussão das propostas de adição/alteração e uma outra para acompanhamento do historial de evolução do conteúdo.

Wikis can be used in document mode or thread mode. Wikis that are used in document mode act as knowledge repositories. Multiple users update the wiki content and over a period of time the wiki content grows to reflect the shared knowledge of the contributors, who remain anonymous. Wikis can also be used in thread mode to facilitate discussion amongst wiki users who each sign their posts (Augar, 2006:85).

Dada a natureza aberta, livre e colaborativa do wiki, este apresenta um grande potencial educativo ao permitir a construção de conteúdo livre de forma colaborativa (Almeida, 2006) e a formação de comunidades de construção colaborativa do conhecimento no ciberespaço.

## 2.3 A Internet na educação

Com o desenvolvimento da Internet, particularmente a partir da disseminação dos serviços da Web, foram perspectivadas enormes potencialidades de aplicação dos serviços da Internet no campo da educação e da formação. Desde logo se adivinhavam as enormes facilidades proporcionadas pela Web para suporte da informação sempre actualizada, que assim estaria disponível a todo o momento e acessível a partir de qualquer lugar com acesso à Net. Em consequência, surgiram modalidades de formação baseadas na Web para suportar a educação e a formação ao longo da vida, desenvolvidas essencialmente para dar resposta às necessidades de formação nas empresas. Associou-se a esta metodologia a designação de Web Based Trainig (WBT) ou seja, formação baseada na Web (Brown, 2000).

Education and training via the World Wide Web are growing rapidly. Reduced training costs, world-wide accessibility, and improved technological capabilities have made electronic instructional delivery to adult learners a viable alternative to classroom instruction (Brown, 2000:1).

Segundo Cole-Gomolski (1999), citados em Brown (2000), a utilização desta metodologia, por oposição à formação presencial, permitiu a algumas empresas realizarem poupanças máximas de 75% no orçamento da formação tornando esta metodologia de formação especialmente apelativa para empresas com grande número de trabalhadores. As expectativas da progressiva utilização desta metodologia na formação eram muito significativas, tal como referido por McGee (1999) citado em Brown (2000:1):

It is estimated that technology-assisted training will represent half of all training methods by the year 2002 (McGee, 1999, apud. Brown, 2000:1).

No entanto, apesar desta metodologia poder proporcionar o acesso de muitos trabalhadores à formação a partir dos seus locais de trabalho, ou até a partir do domicílio, mantendo a continuidade da actividade laboral em algum grau, esta metodologia formativa nem sempre garantia o sucesso formativo desejado de todos os formandos. Segundo Wonacott (2000), citado em Brown (2000:1), esta metodologia de formação era mais adequada para formandos com um perfil mais autónomo de aprendizagem.

Most successful in using computer-based, online programs are people who are focused in their study habits, engaged in learning tasks that require creative thinking and analysis, and task and detail oriented (Wonacott 2000, apud. Brown, 2000:1).

Esta mesma perspectiva é referida por Klassen & Vogel (2003:43) quando afirmam que:

Many researchers believe that Internet and network learning is more suitable for graduate students, especially the more mature students who have jobs and would like to continue studies part-time. They have had the experience of traditional lectures and traditional communication with faculty and students and are motivated enough to continue without constant face-to-face contact (Klassen & Vogel, 2003:43).

Entretanto, a tecnologia associada a esta metodologia de implementação de cursos mediados pela Web enriquece-se com a integração de outros serviços da Internet tais como o correio electrónico, a transferência de ficheiros, os fóruns de discussão, as conversas em tempo real e até, em alguns casos, de quadros de pintura partilhados (*white boards*), de serviços de blogue e de Wiki. A integração de serviços da Internet consubstancia-se em aplicações de mediação da educação em linha, e são desenvolvidas quer por empresas quer por universidades.

Surgem os conceitos de aula virtual e, na perspectiva da tecnologia educativa, de aprendizagem electrónica (*e-learning*<sup>10</sup>) mediados por plataformas de aprendizagem (LMS<sup>11</sup>).

As e-Learning gets more widespread, its definition is becoming more distinctive, implying the use of the Web for learning. The Web's original functionality was to provide access to materials located in servers. This has been the core strategy for e-Learning. However, the Web is becoming more versatile. The new interactive Web functionalities are organized in services offered to users. The content-based Learning Management Systems are evolving into more interactive systems providing agent-like learning services rather than only learning content (Cantero & Sánchez-Villalón, 2006:254).

---

<sup>10</sup> The Learning and Teaching Support Network Generic Centre, (LTSN, 2003) defines e-learning as "learning facilitated and supported through the use of information and communication technologies, being essential that it is "pedagogically sound, learner – focussed and accessible by all" (Cantero & Sánchez-Villalón, 2006:255)

<sup>11</sup> LMS é o acrónimo de Learning Management System, significando sistema de gestão da aprendizagem. No endereço [http://www.edutools.info/item\\_list.jsp?pj=8](http://www.edutools.info/item_list.jsp?pj=8) pode obter-se um comparativo das características de diversas plataformas LMS.

Tal como Cantero & Sánchez-Villalón, (2006) referem, a ênfase educativa associada à metodologia utilizada na aprendizagem electrónica surgiu focada essencialmente no acesso e transmissão de conteúdos previamente estruturados e formatados. O papel do formando/aluno consistia essencialmente na apropriação, acrítica, desses conteúdos.

A capacidade de acompanhamento e de avaliação implementada ao nível das plataformas torna possível, em função dos resultados obtidos, adequar e adaptar o processo de mediação do ensino/aprendizagem ao formando/aluno.

O enriquecimento das plataformas de aprendizagem electrónica com outros serviços da Internet veio possibilitar a utilização de uma maior diversidade de estratégias de ensino/aprendizagem ao formando/aluno. Estes serviços potenciam uma maior interacção entre o formador/tutor e os formandos/alunos e destes entre si.

During the e-learning boom of the last five years hundreds of conference systems, learning management systems and virtual learning environments have been developed. Most of these environments have been designed to manage study materials, students, their basic cooperation and simple evaluation and grading of their work, rather than to promote engagement in active learning and knowledge building. In the majority of the e-learning platforms on the market the course material plays a central role, and communication and cooperation is supported to help students to overcome the possible challenges faced when studying the course material. (Dean & Leinonen 2003:4)

O paradigma educativo dominante nos processos de aprendizagem electrónica mediado pelas plataformas tecnológicas centra-se nos conteúdos e no aumento da eficácia da apropriação destes pelos formandos/alunos, que passa a ser aferida através da plataforma e no sentido de uma maior adequação do conteúdo ou do ritmo da sua apropriação pelo formando/aluno.

All LMS take advantage of the attractive motivation that learning with computers and the accessibility to information involve but, because they focus on information transmission as their pedagogical model, they neglect the use of authentic communicative facility that computers can provide. Interaction and collaboration, although available in these systems, are kept to a minimum (Cantero & Sánchez-Villalón, 2006:257).

A estratégia de atomizar os conteúdos encapsulando-os em contentores declarativos surge enquadrada na perspectiva racionalista da aprendizagem e visa tornar partilháveis os conteúdos entre diferentes plataformas e, sobretudo, torná-los adaptáveis, através da plataforma, à especificidade do formando/aluno no sentido da melhor estratégia pedagógica na sua apropriação ou no ritmo da mesma.

However, a focus on the development of problem-solving and critical-thinking skills requires that Web-based training programs be designed to accommodate the needs of the learner, giving him/her the freedom to follow a unique path to learning in his/her own cognitive style (Brown, 2000:1).

A pertinência para a mudança do foco centrado nos conteúdos para uma nova centralidade focada nos processos, é uma preocupação que já não é nova.

On the other hand, more and more emphasis is devoted to high order skills rather to content. We could say that we have moved from a traditional content-based Knowledge to the appropriation of Know-How skills and that nowadays the emphasis is a holistic approach expressed by the phrase Know-How to Be (Machado, 2001:200).

A actividade educativa mediada pela tecnologia da aprendizagem electrónica pode tipificar-se segundo o grau de simultaneidade temporal da interacção entre os participantes, quer com o tutor quer com os outros formandos/alunos.

Assim, as actividades podem assumir uma natureza síncrona ou assíncrona, podendo as duas ocorrer durante o mesmo processo educativo da aprendizagem electrónica e caracterizando-se, de acordo com Driscoll, (1999) citado em Brown (2000) como:

-Asynchronous classrooms allow students and instructors to engage in collaborative learning activities without being online at the same time. They are well suited to develop skills that require analysis, synthesis, and evaluation (Driscoll 1999:23, apud. Brown, 2000:1).

-Synchronous classrooms are more reflective of the traditional classroom as they allow the instructor and student to be online at the same time - brainstorming, questioning, discussing, and debating (ibid.).

No entanto, apesar das inúmeras vantagens da aprendizagem electrónica através da Internet, esta nem sempre é a melhor opção para a promoção da aprendizagem segundo afirma Brown (2000).

Tasks that require use of interpersonal skills are better facilitated through classroom role playing and one-on-one interactions (Brown, 2000:1).

De igual modo, a qualidade da interacção presencial entre professor e alunos/formandos, parece ser importante no que respeita ao envolvimento no processo de ensino/aprendizagem.

Without the direct stimulation of real-time interaction, some students may decrease the frequency and quality of their participation. Online instructors often react to this by increasing the percentage of the grade that is tied to participation in the discussion boards (Sauter, 2003:159).

Sanders (2000), referido e citado em Klassen & Vogel (2003), propôs uma abordagem metodológica mista para mediar o processo de ensino/aprendizagem de realização de um curso na modalidade de *e-learning*.

Sanders (2000) proposed a combination of networked and traditional learning, but believed the “requisite amount of face-to-face contact” for an Internet-delivered program needs to be

addressed individually (Sanders, 2000, apud. Klassen & Vogel, 2003:43).

Surgiram assim abordagens de aprendizagem electrónica que combinam a vertente presencial e a vertente mediada pela Internet na implementação de processos educativos e em que se constituem bases de recursos de conteúdos e actividades que se disponibilizam aos alunos.

Mixed-mode/blended/resource-based learning – these terms interchangeably describe an approach to education that combines face to face and distance approaches to education in that an instructor or tutor meets with students (either in a face to face mode or through a technological means) and a resource-base of content materials and learning activities is made available to students. In addition, some eLearning approaches might be use (Nichols, 2003:2).

Esta modalidade de aprendizagem, também conhecida por *b-learning*, perspectiva a aplicação de estratégias de ensino/aprendizagem mais diversificadas o que permite, por si, uma maior adequação às características individuais de cada um dos formandos/alunos promovendo um maior sucesso, de acordo com Lawhead (1997) e Rosbottom (2001) tal como citados por Klein et Al. (2003:399).

Blended learning combines e-learning components with traditional classroom components to ensure maximum effectiveness in teaching and learning. (Lawhead, 1997; Rosbottom, 2001, apud. Klein et al. (2003: 399).

Apesar de todos estes desenvolvimentos, os resultados obtidos em termos de adopção destas tecnologias na educação são pouco significativos (Castel, 2002; European Commission, 2006).

We know, from our own small-scale educational technology research, as well as from large-scale studies carried out in public schools of the actual uses made by teachers of new information technologies, that the implementation of these new tools has not come close to matching their apparent promise (Castell, 2002:4).

A visão redutora que a utilização das TIC e da Internet tem assumido na educação é um facto em muitos casos na medida em que estas tecnologias têm corporizado, no modo, as clássicas estratégias de obtenção do conhecimento a partir dos conteúdos e da avaliação do mesmo através de testes estandardizados e utilizando as mesmas estratégias e até o mesmo tipo de instrumentos (Castell, 2002).

Take a look, for example, at an online educational environment, "HomeRoom", which claims to house "over 100,000 math and reading questions aligned to all state standards, major classroom textbooks, and specific state and multi-state standardized tests" and which encourages teachers to: "Create customized, skill-specific tests for your students, aligned to state standards or a specific state test". Rather than re/mediating educators' assessment practices, HomeRoom encourages teachers to recapitulate existing, sedimented practices, such as the 'standardized test', by the use of new tools (Castell, 2002).

## 2.4 Do ensino à aprendizagem

Atendendo às potencialidades oferecidas pelas TIC e pela Internet é legítimo perspectivar uma renovação na educação utilizando as potencialidades disponibilizadas pela tecnologia para renovar os processos educativos e, desta forma, proporcionar uma educação actual e consentânea com a sociedade onde nos inserimos.

Technology needs to be driven by appropriate educational and design considerations, not vice-versa. If e-education is not grounded in sound educational pedagogy, faculty will fail to meet the challenge of encouraging lifelong learning skills (Klassen & Vogel, 2003:46)

Significa isto que a tecnologia deve ser encarada como um meio para a operacionalidade de qualquer modelo educativo e não como condicionadora do modelo a implementar.

No caso específico da aprendizagem electrónica (*e-learning*), a essência do processo educativo deve estar na aprendizagem e na qualidade da mesma e não na componente electrónica da sua mediação. Esta deve assumir um carácter instrumental.

Num tempo em que a sociedade se estrutura segundo um modelo de conhecimento a escola deve proporcionar uma educação que promova a sua construção pelos alunos na perspectiva da sua progressiva autonomia e plena integração. Em consequência desta evolução social, as competências exigidas aos alunos, hoje em dia, não são as mesmas. Os alunos de hoje devem ser capazes de desenvolver novas competências para se integrarem nesta sociedade o que exige do sistema educativo novas práticas de ensino e novas metodologias de aprendizagem, tal como referido por Mällinen, (2001:140).

In fact, the whole concept of teaching is undergoing a change. This is not because of a new educational technologies but because society is changing. Students as a consequence need to develop a range of high-level personal skills related to flexibility, critical thinking, communication, self-managed learning and adaptability, along with familiarity with new technology and awareness and appreciation of different cultures (Mällinen, 2001:140).

O currículo nacional do ensino básico perspectiva a capacidade de os alunos apresentarem, no seu final, um conjunto de competências consideradas necessárias para a qualidade de vida pessoal e social. De entre estas destacam-se as seguintes:

- Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;
- Adoptar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objectivos visados;
- Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável;
- Adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões;

Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa;  
Cooperar com outros em tarefas e projectos comuns (Ministério da Educação, 2001:15).

O desenvolvimento destas competências exige a compreensão, por parte da escola e do professor, de que a tradicional metodologia da transmissão de conteúdos e da construção racional do conhecimento não são suficientes para o seu pleno desenvolvimento em todos os educandos, tal como se pretende.

...teachers must first look at the ways people can be taught to use or transfer problem-solving strategies. If we rely on just teaching people the knowledge base or expertise that these strategies are built on, they will not learn to be good general problem-solvers (Tuckman 1992:148).

O desenvolvimento destas competências associadas ao saber, ao saber em acção, à capacidade de resolução de problemas e à construção da autonomia não é significativo se estas não se desenvolverem associadas aos processos de construção dessas mesmas competências em contexto e através da participação activa nos processos que medeiam a sua construção.

... if the goal is for students to use general problem solving strategies, supported by the necessary knowledge base or expertise, and to transfer those strategies to a variety of problem domains, they must be taught to do so (Tuckman 1992:148).

Mas, como refere Piaget (1958), citado em Tuckman (1992), o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento das competências de resolução de problemas são processos que exigem a participação activa do aprendiz na sua construção e não uma atitude passiva e acomodada.

Assimilation and accommodation require an active learner, not a passive one, because problem-solving skills cannot be taught, they must be discovered (Piaget, 1958, apud. Tuckman, 1992:194).

Cabe à escola e ao professor estruturar e promover a imersão dos alunos em experiências de aprendizagem nas quais se desenvolvam estratégias de resolução de problemas através de actividades de pesquisa e de investigação e no enquadramento de projectos da vida diária (Departamento de Educação Básica, 2001).

A educação deve basear-se num processo de aprendizagem a partir das vivências problemáticas diárias dos alunos e no contexto ambiental e social onde estes interagem no sentido da valorização da aprendizagem (Figueiredo & Afonso, 2006).

O conceito de aprendizagem está essencialmente centrado não nos meios para promover a formação, mas directamente na pessoa que aprende absorvendo este conceito todas as formas, tipos e domínios em que a aprendizagem se possa exprimir seja no quadro do sistema educativo, seja fora dele (Ambrósio, 2001:33).

Surge, no enquadramento desta perspectiva, a utilização intensiva das TIC e da Internet como suporte para a realização destas experiências de aprendizagem, que de outro modo se mostram de tal maneira exigentes em termos de recursos quer temporais

quer materiais e humanos que acabam por se restringir ao mínimo número possível, o que acontece com a máxima frequência.

Em consequência, a selecção dos serviços das TIC e da Internet a utilizar na implementação das experiências de aprendizagem devem ser adequadas aos processos e às actividades a desenvolver. A utilização das TIC e da Internet deve assumir-se como um meio para potenciar o desenvolvimento educativo das actividades realizadas no âmbito das experiências de aprendizagem mediando alguns dos processos de participação, interacção, pesquisa, investigação e construção colaborativa do conhecimento de forma a proporcionar uma aprendizagem situada (Lave & Wenger, 1991).

Na selecção dos serviços electrónicos a utilizar para a mediação destes processos de aprendizagem é um imperativo fazer-se a sua selecção e utilização em função deste objectivo sob pena de, caso contrário, resultar um processo de aprendizagem condicionado pelas potencialidades das ferramentas tecnológicas utilizadas e redutor do desenvolvimento das competências dos alunos.

Many electronic learning environments already exist, and they all have their features and built-in ideas on supporting and shaping the learning process. The environments share many functionalities, but they differ in the details. Before choosing an electronic learning environment, it is good to consider what are the purposes of a specific learning situation: different learning situations need different electronic learning environments. Nowadays many content management systems exist, specifically used for distance education: the emphasis is on electronic content and communication (for example BlackBoard, ...) (Emans & Sligte, 2003:9).

Se queremos desenvolver nos alunos as capacidades do raciocínio indutivo e da sua aplicação na solução de problemas, não podemos implementar processos educativos que recorram apenas à transmissão de conteúdos e ao aperfeiçoamento da sua capacidade de apropriação racional, por muito adaptável que seja, e, através dessa estratégia, esperar ter alunos competentes na solução de problemas.

Inductive reasoning ability is one of most important mental abilities that give rise to human intelligence and is regarded as the best predictor for academic performance. However, most of the adaptive virtual learning environments tailor the learning material adaptively according to only learner's domain performance thus leaving learner's cognitive capacity, such as inductive reasoning ability, unsupported (Kinshuk, Taiyu & McNab, 2006:1).

Em suma, as exigências da implementação de processos de aprendizagem que promovam o desenvolvimento das competências dos alunos obrigam à utilização de tecnologias que promovam a participação, a interacção, a cooperação e a colaboração entre eles e que possibilitem, através da acção, a implementação de processos construtivistas de construção do conhecimento. Assim, as plataformas tecnológicas a

que possamos recorrer para a mediação do processo educativo devem proporcionar a implementação, em linha, das actividades referidas e o seu desenvolvimento no ciberespaço.

Bruckman, (2002) contends that the true power of learning using the Internet lies not in the delivery of content to students who receive it passively. Rather, students should be active learners, gathering information resources and sharing them with their peers in an online environment supported by innovative collaborative tools (Augar et al., 2006:83).

## 2.5 A Fle3 na construção do conhecimento

O conceito FLE<sup>12</sup> surgiu no âmbito do projecto ITCOLE<sup>13</sup>, implementado com o objectivo de desenvolver modelos pedagógicos inovadores, princípios de design e tecnologias de construção colaborativa do conhecimento em linha para serem utilizadas na educação a nível europeu (Dean & Leinonen 2003).

O ambiente de aprendizagem do futuro (Future Learning Environment) perspectiva-se numa profunda alteração do conceito de escola com espaços e tempos flexíveis e promovendo processos de aprendizagem abertos, contextualizados e dinâmicos e nos quais pode ser utilizada a plataforma Fle3 para suportar o processo de construção colaborativa do conhecimento (Leinonen et al., 2003).

A plataforma Fle3 foi desenvolvida no âmbito do projecto ITCOLE como um ambiente em linha modular para suportar a aprendizagem colaborativa através da construção do conhecimento (Emans & Sligte, 2003). Trata-se, portanto, de uma ferramenta que não é pedagogicamente neutra e que se adequa à mediação de ambientes colaborativos de aprendizagem não suportando adequadamente outros modelos.

De salientar que a plataforma Fle3 suporta a aprendizagem colaborativa através da construção do conhecimento quer em ambientes presenciais quer não presenciais.

De entre as diversas plataformas de mediação da educação em linha existentes a nível mundial, algumas das mais utilizadas estão descritas no espaço Edutools<sup>14</sup>. A quase totalidade das plataformas descritas disponibiliza o serviço de fórum de discussão que pode ser utilizado para trabalho colaborativo (Edutools, 2006). No entanto, à excepção de uma das plataformas descritas, a Fle3 é a única em que o processo de participação no fórum de discussão é estruturado pedagogicamente através da utilização

---

<sup>12</sup> FLE é o acrónimo de Future Learning Environment.

<sup>13</sup> ITCOLE é o acrónimo de Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building e designa o projecto patrocinado pela Comissão Europeia no âmbito do programa Information Society Technologies.

<sup>14</sup> O espaço Edutools é mantido pelo WCET - Western Cooperative for Educational Telecommunications e pode aceder-se em [http://www.edutools.info/item\\_list.jsp?pj=8](http://www.edutools.info/item_list.jsp?pj=8)

de um modelo de construção do conhecimento. É também a única que disponibiliza um espaço estruturado de debate de ideias materializadas em artefactos conceptuais digitais (Bereiter, 2002; Dean & Leinonen, 2003). Pelo conjunto destas características, a plataforma Fle3 é única.

Other environments emphasise collaborative work. These environments are not, strictly speaking, learning environments, but collaboration environments. However, these environments can be used for education, as the sharing of documents, communication, and shared workspaces are suitable for collaborative learning (Emans & Sligte, 2003:9).

Atendendo às especificidades e ao modelo pedagógico implementado na plataforma Fle3, esta constitui um suporte adequado para a aprendizagem colaborativa suportada por computador (CSCL<sup>15</sup>).

### 2.5.1 Aprendizagem colaborativa

Paulo Dias (2001:296) refere que “a aprendizagem colaborativa é um método de instrução em que os estudantes são encorajados ou solicitados para trabalharem em conjunto na construção do conhecimento”.

Inversamente aos processos de ensino centrados na singularidade do aluno e na transmissão de conteúdos para a apropriação individual de conhecimento, o ambiente FLE perspectiva um processo de aprendizagem centrado na interacção entre os participantes, quer estudantes quer professores. O sentido da interacção que se pretende entre todos os participantes é o da colaboração em processos de resolução de problemas ou da compreensão aprofundada de um qualquer tema que seja do interesse comum dos participantes. Quanto maior for o grau de identificação de um participante com o problema ou tema, maior será a motivação intrínseca para o mesmo interagir activamente no processo de aprendizagem. Segundo Meece & McColsky, (2001), referidos por Jaques & Viccari (2006), a investigação sugere que a motivação intrínseca proporciona melhor aprendizagem do que a motivação extrínseca.

Students who are more intrinsically oriented tend to take on more challenging tasks, persist longer at a task, handle failure better and use better learning strategies (Meece & McColsky, 2001, apud. Jaques & Viccari, 2006:125)

O ambiente em linha da plataforma Fle3 suporta o processo de interacção entre os participantes no sentido da colaboração múltipla para a resolução dos problemas da comunidade assumindo-se assim como uma interface para a aprendizagem e a construção do conhecimento (Dias, 2004b).

---

<sup>15</sup> CSCL – é o acrónimo de Computer Supported Collaborative Learning.

A interacção entre os participantes consubstancia-se na forma de notas escritas inseridas num fórum de discussão temático estruturado. A utilização da forma escrita apresenta algumas vantagens sobre a oralidade na medida em que fixa as ideias em registo permanente o que possibilita a posterior consulta por todos os participantes e a progressão relativamente às ideias precedentes.

Cumulative, progressive results. Even when oral discourse proceeds optimally, it is difficult for it to achieve cumulative, progressive results because of its transitory nature - hence, the advantage for written discourse (Scardamalia & Bereiter, 1994).

O facto de a comunicação ser do tipo assíncrono proporciona também algumas vantagens relativamente à forma síncrona do discurso. Nesta forma assíncrona, cada um dos participantes pode expressar sem constrangimentos de identidade (Metts, 2003:10) ou de tempo as suas ideias e assim contribuir para a solução partilhada do problema.

Students using CSILE have frequently commented on the blessing of having time to think rather than needing to respond under the pressures of oral discourse (Scardamalia & Bereiter, 1994).

A mediação em linha do processo de aprendizagem ajuda também a transfigurar significativamente o papel do professor. Este não deve assumir o papel de autorizado instrutor e exclusivo condutor do processo mas sim o de apoio fundamentado e de orientador de percurso, participando e estimulando activamente a participação.

Online technologies weaken social differences apparent in face-to-face communication. Online instructors are not awarded authority or expertise by students simply because instructors look the part. All online messages have an equal status to a certain degree because they look alike.... Without the 'halo effect' of status, the competence and ability of the online instructor are in question from the beginning of class and are only earned through the quality of messages and how informative they are. While traditional students in a regular classroom might tend to accept the instructors viewpoints as authority, online students tend to more readily question and challenge instructor opinions (Molinari, 2004:129).

A interacção entre os participantes, mediada pela plataforma em linha e estimulada pelo problema a resolver, constrói o grupo, que assim se constitui em comunidade de aprendizagem colaborativa.

From this point, a learning community develops itself in a classroom or in the Web, when all the members of the group, including the teacher or the tutor, are deeply involved in the process of knowledge construction. This process also considers the mutual engagement on community creation and the development of his learning goals (Dias, 2001).

O desenvolvimento do sentido de pertença à comunidade é essencial para a interacção com todos os elementos do grupo, processo que é necessário para o estabelecimento de um sentimento de confiança e de aceitação para a partilha do conhecimento próprio e, através dessa via, construção de novo conhecimento.

Communal scaffolding recognizes that successful online students must 'build' social support if they are to maximize learning benefits. ... communal scaffolding encourages and reinforces cognitive development in the context of social connection and facilitation. The issue then is whether the social scaffold you construct is sufficient to support your desired

online learning outcomes. Scaffolding and learning outcomes are directly related (Woods & Ebersole 2004:138).

### 2.5.2 Investigação progressiva

Para tentar dar resposta à forma como as comunidades inovadoras constroem novo conhecimento, Paavola et al. (2002a) sustentam que a aprendizagem e o progresso do conhecimento se dão na perspectiva da metáfora da criação do conhecimento.

Tendo por base a teoria cognitiva da construção do conhecimento de Scardamalia & Bereiter (1994) e o modelo interrogativo de investigação de Jaakko Hintikka, Paavola et al. (2002b), do “*Centre for Research on Networked Learning and Knowledge Building*” da Universidade de Helsínquia, desenvolveram o modelo pedagógico de aprendizagem por investigação progressiva.

Este modelo é uma tentativa de transposição para a aprendizagem do processo de criação do conhecimento implementado pelas equipas de investigação de outras áreas da ciência.

In trying to develop ideas of how to achieve knowledge-building communities in schools, we first considered knowledge-building communities we are already familiar with: those that exist in research-oriented universities and in research centers (Scardamalia & Bereiter, 1994).

O processo da investigação progressiva consubstancia-se por analogia com o processo de investigação científica e através do contínuo suporte e condução pela comunidade de participantes perspectiva-se a criação de novo conhecimento num processo interactivo de resolução de problemas.

A investigação progressiva inicia-se com a definição, pela comunidade dos participantes, do contexto no qual se insere o problema, que pode ser complexo e relacionado com a vivência diária dos participantes ou configurar o enquadramento conceptual com o qual se relaciona. A definição do contexto visa discriminar a importância da resolução do problema e, assim, despertar nos estudantes um grau elevado de empenho na sua solução.

A definição do problema ou tema de investigação é condicionada pelos objectivos cognitivos que se pretendem no âmbito do contexto previamente definido. A definição do problema é uma das etapas fundamentais do processo de investigação progressiva sendo os problemas que apelam a razões explicativas ou de enquadramento mais complexos, os mais ricos em termos de desenvolvimento do processo de investigação.

Os problemas podem inicialmente ser colocados pelo professor mas é essencial que, no decurso do processo de investigação, todos os estudantes coloquem os seus próprios problemas no sentido de esclarecer todas as possíveis dúvidas.

Eventualmente, pode usar-se a estratégia da descoberta guiada no processo de investigação progressiva em que a partir dos problemas iniciais colocados pelo professor, os estudantes pesquisam informação, concebem e propõem todas as soluções.

No âmbito do desenvolvimento do modelo de investigação progressiva, a equipa de desenvolvimento do projecto assumiu como estratégica a aprendizagem por resolução de problemas.

*Problem-based learning is an approach where a curriculum is problem centred rather than discipline centred. Problem descriptions, as concrete and as authentic as possible, are used to focus selfdirected study and to motivate students to find relevant information. (Leinonen et al., 2003)*

Este enfoque metodológico pode, eventualmente, perspectivar uma alteração significativa na prática das escolas uma vez que, no actual modelo, o desenvolvimento de competências assume o papel central mas baseado numa estrutura disciplinar.

Após a colocação do problema, todos os estudantes devem tentar construir a sua própria solução para o mesmo podendo esta assumir a forma de hipótese, conjectura, explicação ou teoria. Este é um aspecto essencial da investigação progressiva sem o qual a participação do estudante no processo deixa de ser valorizada quer em termos individuais quer do grupo. Através da proposta de soluções, o estudante mobiliza o seu conhecimento prévio e utiliza o raciocínio indutivo para propor as suas próprias soluções. Ao anotar a sua proposta de solução no fórum de discussão, o estudante exterioriza nas suas explicações intuitivas, onde se reflectem as suas concepções pessoais e consciencializa-se das mesmas ficando estas sujeitas à apreciação de todos os participantes. Uma vez que nestas soluções podem verificar-se diferenças mais ou menos significativas relativamente ao conhecimento científico, é essencial verificar a validade das ideias expostas bem como os progressos desenvolvidos pelos participantes na comunidade de aprendizagem.

A avaliação crítica das propostas de solução visa aferir, de forma construtiva, o grau da sua adequação na resolução do problema. Ao avaliar em que aspecto e de que forma as soluções propostas se adequam ao problema, os participantes podem encontrar e explicitar os pontos fortes e os pontos fracos da mesma revelando assim limitações,

contradições ou diferentes concepções nas diferentes propostas. A leitura retroactiva destas anotações provoca ajustamentos conceptuais entre os participantes no sentido da sua definição partilhada e comumente aceite. Na confrontação argumentada das ideias expostas surgem novos entendimentos, comumente partilhados e a necessidade de informação adicional para mais profundo conhecimento, o que conduz o sentido da investigação da comunidade dos participantes.

O avanço no processo de investigação não é significativo a menos que, conduzidos por novas questões, se procure novo conhecimento científico, que pode ser obtido quer por pesquisa, quer por obtenção de dados ou investigação experimental.

A utilização de ferramentas digitais de acesso à informação rompe com vários constrangimentos e possibilita um acesso mais rápido a um enorme repositório de informação constituído na Internet. Esta informação é muito diversificada e, eventualmente, também muito actual.

Através da utilização destas ferramentas digitais, o utilizador selecciona deste enorme repositório, a informação de que necessita para, em determinado momento, tentar resolver um determinado problema. Cabe a cada um aprender a seleccionar a informação que, no enquadramento do respectivo problema, é mais pertinente e contribui para a sua solução.

Ao examinar as propostas individuais de solução à luz de novos conhecimentos científicos, os participantes podem consciencializar-se do eventual grau de desadequação das suas convicções e pressupostos desenvolvendo, eventualmente, um reajustamento conceptual dos mesmos em consonância com a representação partilhada da comunidade.

O processos de investigação de problemas mais complexos e relacionados com aspectos mais pragmáticos pode, eventualmente, começar com propostas de solução muito genéricas e superficiais mas que, através da progressiva identificação de aspectos parcelares, podem conduzir a respostas mais capazes e, no conjunto, contribuir para o esclarecimento do problema inicial.

A identificação e explicitação de novos problemas impelem a comunidade dos participantes ao seu enquadramento contextual e à repetição de novo ciclo de

investigação suportando e conduzindo a construção do conhecimento através do processo da investigação progressiva.

## 2.6 Estudos usando a Fle3

A plataforma Fle3, não sendo uma plataforma pedagogicamente neutra, foi criada para suportar o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem colaborativa quer em linha quer presenciais. A sua filosofia de aplicação implica uma alteração significativa no paradigma educativo movendo o foco curricular do desenvolvimento de competências numa perspectiva disciplinar e compartimentada para uma perspectiva de desenvolvimento de competências centrada na resolução de problemas pelos alunos integrados em comunidades de aprendizagem colaborativa.

Decorre ainda da perspectiva baseada na informação o facto de as TI serem consideradas como condição suficiente para a renovação da educação. No entanto, não serão as facilidades de apresentação e transmissão de informação que permitirão desenhar a escola de amanhã, mas sim as possibilidades de expressão e criação que este novo media permite aos alunos (Dias, 2004a:3).

O conceito estrutural e funcional de escola teria de ser profundamente revisto para esta integrar a filosofia FLE. O processo evolutivo a desenvolver neste sentido, eventualmente desejável, será necessariamente longo e exigente.

To sum up, it becomes clear that using CSCL can have an added value for European education. However, educational and pedagogical change will not change overnight. This process will take many years (Emans & Sligte, 2003:6).

O papel do professor perspectiva-se também segundo uma nova postura e desenvolve-se num novo quadro de relacionamento com os estudantes, no enquadramento das comunidades de aprendizagem colaborativa suportadas pela plataforma Fle3.

Nesta perspectiva, o professor ou tutor, para além de ser um membro do grupo, desenvolve um papel de facilitador e dinamizador dos processos organizacionais da comunidade e de encorajamento na participação e envolvimento na criação conjunta da rede de ideias, modelos e teorias necessários para a análise, avaliação e síntese criativa do novo conhecimento no âmbito da comunidade (Dias, 2004a).

No âmbito da *European Schoolnet* e da rede VALNET, a plataforma Fle3 foi sujeita a um processo de validação em cerca de 40 escolas distribuídas por Portugal, Dinamarca, Hungria e Holanda em 2004. Em Portugal este processo foi coordenado pelo Centro de Competência Nónio séc. XXI da Universidade do Minho e supervisionado pelo Prof. Doutor Paulo Dias e Prof. Doutor Cândido Varela de Freitas.

Segundo refere Paulo Dias (Dias, 2004b), “os resultados preliminares do estudo realizado evidenciam um impacto favorável da modelação cognitiva dos processos de aprendizagem disponibilizados pela plataforma numa perspectiva de construção colaborativa do conhecimento dirigida pelo modelo da investigação progressiva”.

“Através da implementação experimental da Fle foi possível evidenciar nos casos em estudo que, ao contrário das plataformas de gestão da aprendizagem tradicionais, os ambientes ou plataformas colaborativas apresentam a possibilidade de desenvolvimento dos objectos de aprendizagem numa perspectiva integradora dos contextos e actividades, favorecendo a articulação flexível entre a colaboração, a interacção e os conteúdos em ordem à construção do conhecimento como um processo de inovação e criação suportada pela modelagem cognitiva da aprendizagem dos utilizadores no ambiente on-line”. (Dias, 2004b:10)

Segundo refere Varela de Freitas, (Freitas & Valente, 2004) “... pode dizer-se que a Fle3 é um instrumento apreciado e valorizado por alunos e professores, proporcionando um tipo de trabalho colaborativo (e este é um dos aspectos centrais da plataforma, que não é apropriada para aprendizagem individualizada) que gera a construção do próprio conhecimento. Inspirados na teorização de Carl Bereiter e Marlene Scardamalia (p. ex., Scardamalia & Bereiter, 1994), da Universidade de Toronto no Canadá (Institute for Knowledge Innovation & Technology), os designers da Fle3 construíram-na para que possa proporcionar aos alunos a investigação progressiva, uma modalidade de aprendizagem apoiada nas ideias construtivistas”.

A plataforma Fle3, tal como inicialmente previsto no âmbito do projecto ITCOLE, foi sujeita a avaliação quer no aspecto tecnológico quer no pedagógico. Segundo o referido no “Relatório de teste final de campo e avaliação” (Emans & Sligte, 2003), os projectos de avaliação foram implementados em escolas de quatro países europeus que integravam o grupo de parceiros do projecto, nomeadamente a Finlândia, a Holanda, a Itália e a Grécia.

Os resultados obtidos a partir da avaliação efectuada realçam que a plataforma foi utilizada para suportar uma enorme variedade de projectos abarcando assuntos de toda a espécie e em escolas de diferentes níveis (Emans & Sligte, 2003:4).

No aspecto mais geral, os alunos e os professores referiram ser positivo o ambiente de aprendizagem proporcionado através da plataforma Fle3 quer no aspecto da facilidade de utilização tecnológica quer no que se refere aos objectivos pedagógicos da aprendizagem colaborativa (Emans & Sligte, 2003:4).

A avaliação, pelos alunos e professores, da facilidade de utilização, da navegação, do design de ecrã e da apresentação da informação na plataforma foi bem classificada. A elegância e a beleza da plataforma foram igualmente bem classificadas por alunos e professores (Emans & Sligte, 2003:4).

Os professores reconheceram as potencialidades proporcionadas pela utilização dos ambientes de aprendizagem em linha para proporcionarem a colaboração entre os estudantes mas concluíram que a construção de novo conhecimento pelos alunos é um processo complexo e mais ainda se não for conduzido pelos próprios professores. Concluíram ainda que não bastam as sessões em linha para o processo de aprendizagem, são também necessárias sessões presenciais. Quer alunos quer professores realçaram ser muito importante a utilização de modelos cognitivos, como por exemplo a investigação progressiva, para o processo da aprendizagem colaborativa (Emans & Sligte, 2003:5).

Os estudantes referiram ter colaborado com sucesso nos projectos implementados. Contudo, os professores mantiveram a opinião de que os processos de colaboração não são actividades naturais para os estudantes. Estas conclusões foram mais notórias nos níveis secundários da educação que nos iniciais. Apesar das facilidades proporcionadas pela plataforma Fle3 para suportar a partilha de ideias e artefactos digitais no processo de aprendizagem colaborativa, muitos professores argumentam que os níveis mais profundos de colaboração e de desenvolvimento partilhado de produtos necessitam de condução e apoio suplementares por parte dos professores. Os professores concluíram ainda que os estudantes têm de exercitar mais vezes estes tipos de actividades. A utilização de modelos de construção do conhecimento foi classificada como muito importante, tanto por alunos como por professores, para o processo da aprendizagem colaborativa (Emans & Sligte, 2003:5).

No que respeita ao processo do desenvolvimento das comunidades de aprendizagem, os estudantes referiram ter apreciado o processo de colaboração. Muitos desenvolveram sentimentos de auto-estima mais elevados em consequência do seu contributo para o processo da partilha de ideias. Trabalhar através dos meios electrónicos de aprendizagem parece estimular o processo da construção da comunidade embora não seja um processo automático. Os professores (e provavelmente também os

alunos) necessitam de novas competências para alimentar o processo da construção das comunidades de aprendizagem (Emans & Sligte, 2003:5).

Tal como salientado nos estudos referidos anteriormente, o desenvolvimento das comunidades de aprendizagem colaborativa parece ser a pedra-de-toque dos processos de aprendizagem em linha (Emans & Sligte, 2003; Machado, 2003; Dias, 2004a).

A utilização do serviço WWW e de ambientes colaborativos suportados pela Internet permite a criação de comunidades (comunidades de aprendizagem) favoráveis à introdução de mudanças e inovações (Machado, 2003:1).

Mais do que permitir revisitar as concepções e as práticas da Educação a Distância a partir das novas tecnologias, as redes de comunicação transformaram-se num meio para construir as comunidades de aprendizagem on-line só possíveis nas práticas e formas do e-learning (Dias, 2004a:1).

O desenvolvimento das comunidades de aprendizagem passa, antes de mais, pelo desenvolvimento das próprias comunidades. Este processo acontece no próprio contexto do processo de interacção entre os participantes que entre si colaboram através da ferramenta de mediação da comunicação suportada na Internet (Dias, 2004a:23) e os problemas que motivam a sua interacção. Desta forma, as plataformas de aprendizagem em linha constituem-se em interfaces (Dias, 2004a:23) para o desenvolvimento da comunidade de aprendizagem no seio da qual acontece a construção colaborativa do conhecimento, sendo este um dos aspectos mais significativos para a promoção da aprendizagem.

A Web é, deste modo, o meio por excelência para a construção das interacções nas comunidades de aprendizagem, com sociabilidades próprias aos espaços do virtual, através do qual se desenvolvem os processos de envolvimento, partilha e construção colaborativa do conhecimento (Dias, 2004a).

---

## Capítulo III – O curso “Estrutura da Geosfera”

- 3.1 Enquadramento
- 3.2 Área temática
- 3.3 Desenvolvimento
- 3.4 Materiais de estudo
- 3.5 A Plataforma de suporte Fle3
  - 3.5.1 Localização e acesso
  - 3.5.2 Página inicial
  - 3.5.3 Construção de Conhecimento
  - 3.5.4 Espaço Ideias
  - 3.5.5 Gestão de Cursos e Tipos de Conhecimento
  - 3.5.6 Gestão de Utilizadores
- 3.6 Comunicação entre participantes
- 3.7 Avaliação da participação

### 3.1 Enquadramento

O curso “Estrutura da Geosfera” foi uma iniciativa desenvolvida na Escola Secundária D. Maria II, em Braga, no âmbito da leccionação da disciplina de Ciências da Terra e da Vida, por iniciativa do respectivo docente e com a concordância plena dos alunos envolvidos.

Esta disciplina integrava o tronco comum da componente de formação específica do Curso Científico Natural do Agrupamento I, criado pelo Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto. Era uma disciplina bienal (10º e 11º anos), considerada estruturante para o respectivo curso, e em que o objectivo principal era expandir conhecimentos e competências relativas às áreas científicas da Biologia e da Geologia (Amador, 2001).

Para os alunos que ingressaram no ensino secundário a partir do ano lectivo de 2003/2004, foram implementados novos programas de Biologia e Geologia na leccionação da disciplina.

Os alunos que participaram na realização do curso “Estrutura da Geosfera” enquadravam-se neste grupo.

Entre outras, destacam-se as seguintes finalidades na elaboração do referido programa:

- “- a aprendizagem das ciências deve ser entendida como um processo activo em que o aluno desempenha o papel principal de construtor do seu próprio conhecimento;
- os conhecimentos prévios dos alunos condicionam as suas aprendizagens, necessitando o professor de estabelecer conexões entre os conceitos e os modelos explicativos que os alunos possuem e os novos conhecimentos;
- ao professor cabe a tarefa de organizar e dirigir as actividades práticas dos alunos, servindo-se para esse efeito de problemas que, de início, possam suscitar o seu interesse, facilitando as conexões com os seus conhecimentos prévios e estruturando novos saberes;
- a Ciência deve ser apresentada como um conhecimento em construção, dando-se particular importância ao modo de produção destes saberes, reforçando a ideia de um conhecimento científico em mudança e explorando, ao nível das aulas, a natureza da Ciência e da investigação científica” (Amador, 2001:7).

Quanto aos objectivos que presidiram à selecção e organização dos conteúdos programáticos de destacar os seguintes:

- “- interpretar os fenómenos naturais a partir de modelos progressivamente mais próximos dos aceites pela comunidade científica;
- aplicar os conhecimentos adquiridos em novos contextos e a novos problemas;
- desenvolver capacidades de selecção, de análise e de avaliação crítica;
- fomentar a participação activa em discussões e debates públicos respeitantes a problemas que envolvam a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente;
- melhorar capacidades de comunicação escrita (texto e imagem) e oral, utilizando suportes diversos, nomeadamente as TIC” (Amador, 2001:8).

No âmbito do programa, de referir que são valorizados os conteúdos procedimentais relativos à:

- “- interpretação de informação, utilizando modelos teóricos que permitam atribuir sentido aos dados recolhidos;
- análise de informação e realização de inferências, sendo que este tipo de raciocínios possui um valor particular em Geologia;
- compreensão e organização conceptual da informação;
- comunicação da informação” (Amador, 2001:10).

Na introdução geral dos novos programas estipula-se que:

“De acordo com os Princípios Orientadores da Revisão Curricular do Ensino Secundário, a disciplina tem um programa nacional, devendo cada uma das suas áreas científicas, Biologia e Geologia, ser leccionada em cada um dos semestres a definir para cada ano lectivo e com igual extensão, pretendendo-se alcançar uma situação de equilíbrio nas duas áreas científicas. Assim, sugere-se que no 10º ano o 1º semestre seja dedicado à Geologia e o 2º semestre à Biologia, e no 11º ano se alterne, isto é, inicie pela Biologia. No entanto, respeitando a autonomia das escolas, as suas especificidades e condições, poderão existir escolas onde se tenha de verificar o contrário pelo que, as duas áreas científicas se iniciam por um módulo inicial” (Amador, 2001:3).

Atendendo à especificidade e a condições existentes na Escola Secundária D. Maria II, o Departamento Curricular de Ciências Naturais e Educação Física deliberou iniciar-se a leccionação do programa no 10º ano pela componente de Biologia, seguindo-se, no 2º semestre, a componente da Geologia.

De referir que durante o ano lectivo 2003/2004, instalamos um servidor da plataforma Fle3<sup>16</sup> ao nível da intranet local e desenvolvemos com os alunos alguns trabalhos exploratórios, de carácter apenas presencial, usando a plataforma.

## 3.2 Área temática

No termo de um ano de trabalho com os alunos do 10º ano, em 2003/2004, propusemos à turma 10ºD realizar a aprendizagem relativa ao último tópico da geologia, tópico 4 do tema III - estrutura interna da geosfera, através da mediação da plataforma Fle3. A proposta foi unanimemente aceite.

A selecção deste tópico para tema do trabalho de investigação a realizar com os alunos através da implementação de uma metodologia não presencial e recorrendo à

---

<sup>16</sup> Fle3 surgiu por abreviatura de Future Learning Environment e pode ser obtida em <http://FLE3.uiah.fi> e também em <http://www.nonio.uminho.pt/kitFLE>, traduzida em português.

mediação de uma plataforma de trabalho colaborativo, teve em atenção alguns aspectos que a seguir se discriminam:

- Ser um tópico em que os modelos conceptuais se alicerçam em inferências a partir de dados directos (sondagens, vulcanismo) e indirectos (Geofísica);
- Ser um tópico que exige, para o seu desenvolvimento, a abordagem prévia dos tópicos relativos ao vulcanismo e à sismologia, o que tinha sido realizado;
- Ser um tópico cuja extensão dos conteúdos conceptuais não fosse muito alargada (abordagem em 3 aulas de 90 minutos);

Assim, os conteúdos programáticos a abordar no decorrer do curso “Estrutura da Geosfera” organizam-se como segue:

- Modelo segundo a composição química (crosta, manto e núcleo).
- Modelo segundo as propriedades físicas (litosfera, astenosfera, mesosfera e núcleo)
- Análise conjunta dos modelos anteriores (Amador, 2001:54).

A abordagem dos conteúdos, no âmbito do curso, não assumiu um carácter sequencial mas sim simultâneo, opção metodológica desejável mas de difícil implementação no contexto de aulas presenciais.

### 3.3 Desenvolvimento

Decidida a realização da investigação nos moldes acima referidos, tornava-se necessário disponibilizar o acesso à plataforma Fle3 a partir de um servidor na Internet, que possibilitasse o desenvolvimento de actividades de carácter não presencial.

Dado que tal requisito não podia ser disponibilizado pela infra-estrutura tecnológica da Escola, tornou-se necessário recorrer aos serviços de uma entidade externa.

Atendendo ao enquadramento da investigação a realizar, solicitamos ao Centro de Competência Nónio da Universidade do Minho a disponibilização de acesso à

plataforma Fle3 que haviam instalado no servidor de páginas da instituição, o que foi concedido a partir de Julho de 2004. Foi então criado, no servidor Fle3<sup>17</sup> da Universidade do Minho, um acesso exclusivo para os utilizadores da Escola.

Assim, configuramos o curso “Estrutura da Geosfera” no início de Setembro de 2004, no servidor Fle3 disponibilizado.

O curso foi inicialmente desenhado para decorrer durante as duas últimas semanas de Setembro de 2004, coincidindo com o arranque do ano lectivo e em simultâneo com a abordagem do tema IV - A Terra sólida, os seus materiais e a sua dinâmica, da geologia, durante as aulas.

Previa como horizonte temporal máximo de desenvolvimento, a extensão temporal do ano lectivo de 2004/2005.

Entretanto, o Departamento Curricular de Ciências Naturais e Educação Física deliberou, no início do ano lectivo 2004/2005, iniciar-se a leccionação do programa no 11º ano pela componente de Biologia e não pela componente de Geologia, o que contrariou a lógica da distribuição programática referida na introdução geral dos novos programas, acima referida.

Neste enquadramento, o curso iria decorrer tal como inicialmente previsto apesar de, nas aulas, a temática a abordar ser do domínio da Biologia.

O curso teve duas sessões presenciais que foram a primeira e a última.

A primeira sessão presencial teve lugar no começo das aulas, a 23 de Setembro de 2004, e marcou o início do curso. Decorreu na sala de formação da Escola Secundária D. Maria II, que está equipada com vinte (20) microcomputadores<sup>18</sup> interligados entre si por uma rede local e também com acesso à Internet por banda larga.

Durante a primeira sessão fez-se a apresentação e caracterização do curso “Estrutura da Geosfera” bem como da metodologia, não presencial, a utilizar no seu desenvolvimento. Na sequência, cada aluno realizou o pré-teste de conhecimentos sobre a estrutura da geosfera, em suporte analógico. Posteriormente, utilizando os microcomputadores, preencheram o questionário de literacia TIC, estruturado em processador de texto e acederam individualmente à plataforma Fle3 para completarem o preenchimento da janela de informação pessoal com os respectivos dados (figura 3.24).

---

<sup>17</sup> URL do curso “Estrutura da Geosfera” <http://www.nonio.uminho.pt:8080/dmii/> (operacional entre 2004/7 e 2005/9).

<sup>18</sup> Microcomputadores do tipo IBM PC baseados em processadores da Intel e executando Microsoft Windows.

A finalizar, foi aberto, pelo docente, o primeiro tópico de debate “Como é o interior da Terra?” no curso “Estrutura da Geosfera” na plataforma Fle3 e colocado o primeiro problema “Como descobrir?”.

No dia seguinte, 24 de Setembro, o docente abriu mais dois tópicos de debate. O tópico “Os sismos e a Terra” foi aberto com o problema “Sismos no interior da Terra?” e o tópico “Composição química dos materiais do interior” foi aberto com o problema “Que materiais existem no interior da Terra?”.

A última sessão presencial do curso decorreu no dia 23 de Junho de 2005. Nesta sessão os alunos realizaram o pós-teste de conhecimentos sobre a estrutura da geosfera e preencheram o inquérito de aplicação da entrevista sobre o curso “Estrutura da Geosfera”, em suporte analógico. Foi ainda realizada uma entrevista não-estruturada aos alunos em dois grandes grupos.

### 3.4 Materiais de estudo

O curso “Estrutura da Geosfera” sendo um curso essencialmente de carácter não presencial e usando a metodologia *b-learning* baseia grande parte das suas fontes de informação na consulta das páginas da Internet, pelos participantes. Tal enquadramento tem por objectivo desenvolver, nos participantes, competências de pesquisa, selecção e referenciação de fontes de informação na Internet. Em consequência, foram previamente indicados poucos materiais de estudo para consulta no âmbito da participação no curso indicados (figura 3.18). Um dos suportes de informação indicado, com informação essencial para a participação no curso, foi o próprio manual de geologia adoptado para as aulas (figura 3.18). Outro dos suportes de informação indicado foi a página de sismologia do Instituto de Meteorologia, através da criação de uma hiperligação na pasta dos recursos.

## 3.5 A Plataforma de suporte Fle3

### 3.5.1 Localização e acesso

O curso “Estrutura da Geosfera” foi implementado usando a plataforma Fle3<sup>19</sup> instalada no servidor de páginas *Web* da Universidade do Minho pelo Centro de Competência Nónio.

A plataforma Fle3 foi desenvolvida pelo *Media Lab* de Helsínquia e surgiu no âmbito do desenvolvimento do projecto “Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building (ITCOLE)”, financiando pela Comissão Europeia através do “Information Society Technologies (IST)” do programa 'School of Tomorrow' (Dean, 2003:2).

Figura 3.1 – Entrada na plataforma Fle3



O acesso à plataforma Fle3<sup>20</sup> é validado através da introdução do Nome de utilizador e da respectiva palavra-chave. Estes elementos de identificação e validação são definidos inicialmente pelo administrador da plataforma e posteriormente também pelos professores inscritos. São confidenciais e comunicados aos utilizadores de forma segura, podendo estes alterar a palavra passe. Garante-se, desta forma, a segurança do acesso à plataforma e aos conteúdos pessoais.

<sup>19</sup> Fle3 é a designação de uma plataforma digital de suporte à aprendizagem colaborativa através da Internet.

<sup>20</sup> A versão no idioma português europeu foi traduzida por Luís Valente, do Centro de Competência Nónio da Universidade do Minho, em 2003.

### 3.5.2 Página inicial

Após a entrada na plataforma Fle3 acede-se à página inicial identificada pela designação “WebTop”<sup>21</sup>. Este é um espaço pessoal de cada utilizador e está identificado pelo respectivo nome. Pode ainda conter uma foto pessoal. Neste espaço o utilizador pode criar pastas pessoais, armazenar documentos de vários tipos, registar atalhos para páginas Web e para comentários e ideias e ainda criar memorandos (Leinonen, 2003).

Figura 3.2 – Espaço pessoal na “WebTop” da plataforma Fle3.



Neste espaço enquadra-se, à direita, informação sobre os cursos onde nos encontramos inscritos e havendo uma pasta comum do curso, o seu conteúdo é acessível por todos os participantes, para consulta. Estes podem também consultar as informações pessoais de cada um dos utilizadores inscritos no curso seleccionando cada um deles através da identificação ou da foto e seleccionando a hiperligação “Informação do utilizador” (Id.).

Figura 3.3 – Espaço comum na “WebTop” da plataforma Fle3.



A hiperligação supra referida torna visível os elementos de identificação e caracterização pessoal, podendo estes elementos ser alterados apenas pelo próprio ou

<sup>21</sup> Esta área apresenta cores e imagens de fundo variáveis porque personalizadas por cada um dos participantes.

pelos professores e administradores do curso, através da hiperligação “Editar utilizador” (Ibid.).

Figura 3.4 – Informação pessoal na “WebTop” da plataforma Fle3.

WebTop		Construção de Conhecimento	Espaço Ideias	Gestão de Cursos	Gestão de Utilizadores
<b>Informação pessoal de: Professor</b>					
Editar utilizador					
	<a href="#">Webtop</a>		<b>Organização:</b>	E S D. Maria II	
<b>Nome de Login:</b>	<b>prof</b>		<b>Endereço linha 1:</b>	Rua 25 de Abril	
<b>Nickname:</b>	<b>Professor</b>		<b>Endereço linha 2:</b>	4713 BRAGA	
<b>Nome Próprio:</b>	Vitor		<b>Cidade:</b>	Braga	
<b>Apelido:</b>	Martins		<b>País:</b>	Portugal	
<b>Idioma:</b>	eu_pt		<b>Telefone:</b>		
<b>Email:</b>	vitormbmartins@hotmail.com		<b>Telemóvel:</b>		
<b>Homepage:</b>	<a href="http://www.">http://www.</a>				
<b>Lema:</b>	pelo sonho é que vamos... (Gama S.)				
<b>Currículo breve:</b>					
<b>Interesses pessoais:</b>	Aviação, Minerais, Raios				
<b>Interesses profissionais:</b>	Astronomia, Biologia, Educação, Geologia, Informática				

No espaço de edição da informação pessoal é ainda possível seleccionar o idioma da plataforma e a imagem de fundo do espaço WebTop, único configurável.

A hiperligação “Logout”, de abandono da plataforma Fle3, situa-se também no “WebTop” sendo efectiva apenas com o fecho da janela do navegador onde esteve acessível (Ibid.).

### 3.5.3 Construção de Conhecimento

A área de “Construção de Conhecimento”<sup>22</sup> é onde os participantes no curso interagem discursivamente de forma a construírem, de modo colaborativo e de forma estruturada, o conhecimento.

Esta área é encimada pela designação do curso “Estrutura da Geosfera”. Sob esta designação localiza-se a hiperligação “Informação do curso”, figura 3.18, que disponibiliza, aos participantes, a consulta de elementos caracterizadores do curso tais como a organização, uma breve descrição, a metodologia, os participantes e respectivos contactos e recursos do curso (Leinonen, 2003).

<sup>22</sup> Esta área apresenta sempre tons de verde nas cores de fundo.

Figura 3.5 – Área de “Construção do conhecimento” da plataforma Fle3.



Numa barra, a toda a extensão da janela, aparecem todos os participantes no curso, identificados quer através de uma foto quer do nome de utilizador. À esquerda, numa área mais clara, estão agrupados os que estão em linha e à direita todos os restantes (Leinonen, 2003).

No âmbito desta investigação desenvolveram-se cinco tópicos temáticos de trabalho, tal como pode verificar-se na figura 3.5.

Na área abaixo da identificação dos participantes surge a hiperligação para criar tópicos de trabalho no curso.

Figura 3.6 – Criação de tópicos temáticos de debate no curso “Estrutura da Geosfera”.

Os tópicos apenas podem ser criados pelos professores e pelos tutores. Na criação de cada um dos tópicos é definido qual o modelo de construção de conhecimento que irá estruturar o debate a desenvolver nesse tópico.

A ordem dos tópicos pode ser alterada por todos os utilizadores, nas setas à esquerda de cada um, sendo personalizável em função das preferências pessoais.

Sob cada um dos tópicos apresenta-se uma indicação que contabiliza o total de comentários inseridos no tópico e, destes, os que ainda não foram lidos pelo utilizador assumem a designação de novos.

Uma vez seleccionado um dos tópicos, abre-se um espaço dedicado apenas a esse tópico dentro da área de “Construção do Conhecimento” titulada com a designação do tópico seleccionado, figura 3.7.

Surgem logo abaixo duas hiperligações sendo que a situada mais à direita “Editar o tópico do curso” está apenas disponível para os professores e a da esquerda “Iniciar debate” pode ser usada pelos utilizadores para darem início a uma linha específica de debate enquadrada no tópico, originando um ou vários temas em simultâneo.

O tópico do curso inclui a identificação do tipo de conhecimento seleccionada para o debate, uma descrição sumária e uma descrição mais detalhada do tema/problema a abordar (Kligyte, 2003).

Figura 3.7 – Espaço de identificação de um tópico do curso “Estrutura da Geosfera” na plataforma Fle3.

The screenshot displays the Fle3 platform interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'WebTop', 'Construção de Conhecimento' (selected), 'Espaço Ideias', 'Gestão de Cursos', and 'Gestão de Utilizadores'. Below this, the course title 'Estrutura da Geosfera' is shown with a search icon and the text 'Procurar em Construção de Conhecimento'. A row of user avatars is visible, with a 'Professor' label on the left. Below the avatars, a list of topic identifiers (d1 to d9) is shown. The main content area is titled 'Como é o interior da Terra?' and contains two buttons: 'Iniciar debate' and 'Editar o tópico do curso'. Underneath, the 'Tipos de Conhecimento:' is listed as 'Investigação Progressiva'. The 'Descrição sumária:' reads 'Como se pode descobrir qual a constituição do interior da Terra.' The 'Descrição longa:' begins with 'Temos algum conhecimento da superfície do planeta Terra, bem como da sua atmosfera. Como podemos descobrir como é o interior da Terra?'. A specific problem is highlighted: '(problem) Como descobrir? / Professor / 10:46 2004-09-23 (0 comentários novos / 26 comentários)'. At the bottom, there is a link 'Mostrar todo o debate'.

Abaixo da descrição longa surgem os temas em desenvolvimento que obrigatoriamente se iniciam com a classificação de problemas ou contextos dependendo do tipo de conhecimento utilizado para o curso.

A construção discursiva do conhecimento é suportada em diversos tipos de conhecimento. Estes são explicitados através da classificação, pelos participantes, de cada nota discursiva colocada neste espaço na forma de comentário. Em consequência, as notas discursivas dos participantes podem assumir diversas classificações dentro de cada tipo de conhecimento (Kligyte, 2003). Todas as notas, excepto a primeira de cada debate, surgem encadeadas na forma de resposta a uma nota anterior, estruturando-se assim o debate através do qual se constrói o conhecimento, figura 3.8.

Figura 3.8 – Problema inicial e estrutura do debate do tópico “Como é o interior da Terra?”.

The screenshot shows a forum interface with a red header. The main content area is white and contains the question: "Como é que posso descobrir qual a constituição do interior da Terra?". Below the question is a dropdown menu for "Tipo de Conhecimento" and a button "Adicionar comentário". The interface is divided into sections: "Mostrar comentários" (with sub-options: "como diálogo", "por Tipo de Conhecimento", "por pessoa", "por data") and "Mostrar o texto completo de todos os comentários". The discussion is structured as follows:

- **(problem)** Como descobrir? / Professor / 2004-09-23
  - **(my\_expl)** Se bem me lembro... / d18 / 2004-10-30
    - **(evaluation)** Muito bem, Matilde / Professor / 2004-11-05
      - **(my\_expl)** será k é mx axim? / d23 / 2005-01-12
  - **(sci\_expl)** o contributo da sismologia, vulcanologia e planetologia / d10 / 2005-02-03
    - **(evaluation)** Está tudo dito? / Professor / 2005-02-13
      - **(my\_expl)** astros / d13 / 2005-02-14
        - **(sci\_expl)** Contributos da Lua e outros planetas / Professor / 2005-02-16
    - **(sci\_expl)** como saber / d14 / 2005-06-08
    - **(sci\_expl)** cientificamente falando... / d28 / 2005-06-14
    - **(my\_expl)** viagem ao interior da Terra...UUUUUUhhhh=) / d28 / 2005-06-14
      - **(my\_expl)** aqui vai... / d28 / 2005-06-14
    - **(my\_expl)** Observação do astros. / d21 / 2005-06-16
    - **(my\_expl)** 1s pormenores / d24 / 2005-06-16
      - **(sci\_expl)** núcleo / d24 / 2005-06-16
        - **(problem)** aproveitamento do interior da Terra / d24 / 2005-06-16
          - **(my\_expl)** muito bem sofia mas... / d21 / 2005-06-16
            - **(problem)** Campo Magnético / d26 / 2005-06-21
              - **(my\_expl)** Campo magnético e vida? / Professor / 2005-06-22
      - **(my\_expl)** axu ké +ou- isto... / d23 / 2005-06-22
      - **(sci\_expl)** CENTRO DA TERRA / d26 / 2005-06-22
      - **(summary)** Interior da terrinha / d21 / 2005-06-22
      - **(evaluation)** Tudo dito e mais nada? / Professor / 2005-06-23
      - **(my\_expl)** Vulcanismo e Sismologia / d8 / 2005-06-23

Seguindo a hiperligação ” Mostrar todo o debate”, visualiza-se a estrutura em árvore que se desenvolveu através dos comentários dos participantes bem como a classificação de cada uma das participações, o título, a autoria e o dia da participação (Kligyte, 2003).

Através da análise da estrutura do debate é possível concluir do grau de interacção entre os participantes, ocorrido durante o mesmo.

Seleccionando um dos comentários, através da hiperligação colocada no título do mesmo, este visualiza-se numa área localizada acima da estrutura do debate e ladeada por barras da cor associada à classificação do mesmo.

Na barra superior aparece a classificação atribuída ao comentário, o seu autor, a hora e data da inserção no debate e o título do comentário. Na barra inferior, surge um menu com as opções de classificação de uma eventual resposta a adicionar. Após selecção de uma das opções de tipo de conhecimento, pode adicionar-se um comentário, bastando para tal seguir a hiperligação respectiva.

De referir que existe uma hiperligação só disponível para o professor e o tutor poderem remover comentários dos outros participantes que, por apresentarem conteúdo ilegal, não se enquadrem no tópico, aparecendo a justificação da sua remoção no seu lugar.

O ícone situado à direita, na barra inferior, dá acesso à estatística de leitura do comentário pelos participantes.

Para se inserir um comentário de resposta é necessário previamente visualizarmos o texto do comentário ao qual queremos responder para, a partir das hiperligações da barra do mesmo, se aceder ao espaço de edição. Neste espaço de edição do comentário, figura 3.9, devemos atribuir um título ao comentário a inserir e introduzir o respectivo texto. Pode anexar-se ao comentário uma hiperligação para uma página com informação relacionada e ainda uma imagem (Id.).

Figura 3.9 – Espaço de inserção de comentários no debate do tópico “Como é o interior da Terra?”.

### Criar comentário em: Como é o interior da Terra?

**Explicação Científica** **Professor** 

Título para o comentário:  10:38 2004-09-23

Corpo da mensagem:

Adicionar imagem:

Título da imagem:

Adicionar atalho (URL):

Título do atalho:

#### Questões Flea:

Está a incluir **informação recolhida junto de um especialista** neste domínio?

A explicação **relaciona-se com os problemas e as explicações** que foram definidos?

Lembre-se de mencionar **onde é que encontrou a informação** (livro, artigo, web site, programa de TV, conferência, entrevista).

#### Alterar o Tipo de Conhecimento?

### Está a responder a:

**Problema** **Professor** 

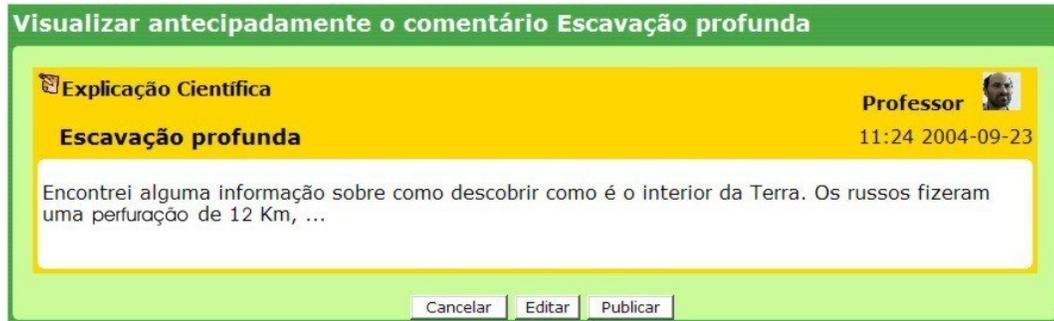
**Como descobrir?** 10:46 2004-09-23

Como é que posso descobrir qual a constituição do interior da Terra?

À direita deste espaço podem surgir algumas notas e indicações de ajuda para o enquadramento do comentário a inserir, podendo ainda alterar-se o tipo de conhecimento do mesmo (Leinonen, 2003).

Após conclusão do comentário a inserir selecciona-se a hiperligação “Pré-visualizar” e faz-se a revisão do mesmo. Pode voltar-se ao espaço de edição, para mais ajustes no comentário ou, caso já esteja conforme, fazer-se a publicação do mesmo no espaço de debate do tópico. A opção “Cancelar” faz abortar, sem mais, a inserção do comentário, perdendo-se todo o texto previamente editado (Kligyte, 2003).

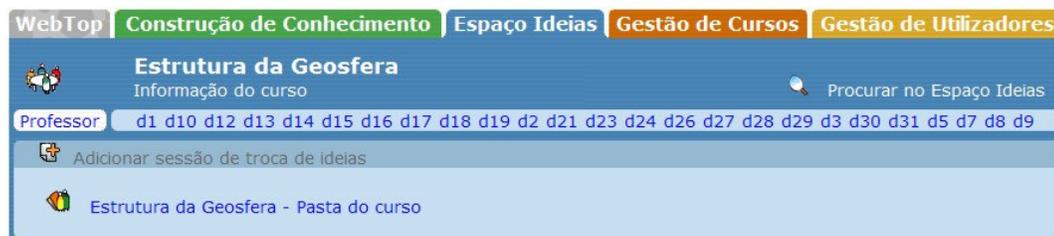
Figura 3.10 – Espaço de pré-visualização de comentário a inserir no debate do tópico “Como é o interior da Terra?”.



### 3.5.4 Espaço Ideias

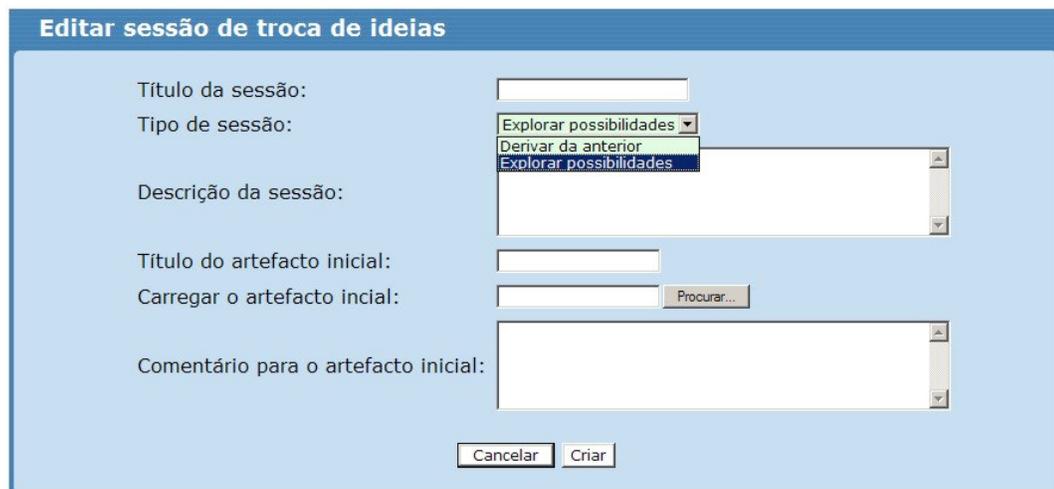
A área do “Espaço Ideias”<sup>23</sup> apresenta, na parte superior, uma estrutura idêntica à da área “Construção do Conhecimento” e as mesmas funcionalidades.

Figura 3.11 – Espaço Ideias para construção colaborativa de artefactos digitais.



Nesta área podem adicionar-se sessões de troca de ideias sobre o curso em desenvolvimento, através da hiperligação correspondente.

Figura 3.12 – Caracterização da sessão de troca de ideias com opção por um dos tipos disponíveis.

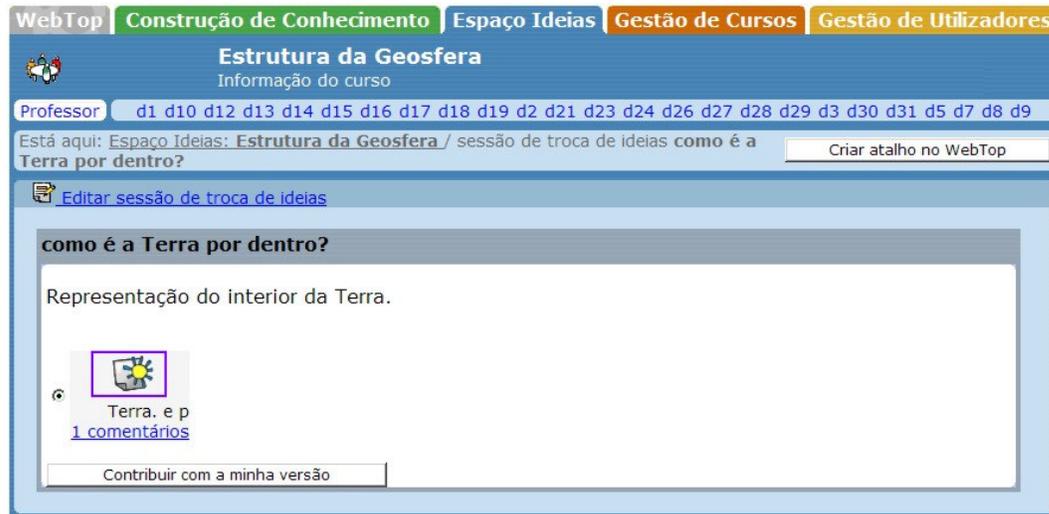


<sup>23</sup> Esta área apresenta sempre tons de azul nas cores de fundo.

Dentro de cada sessão espaço-temporal de troca de ideias podem inserir-se as ideias relacionadas com a temática do curso (Leinonen, 2003).

As ideias são materializadas através da colocação de artefactos digitais, que podem assumir a forma de texto, imagem, som e vídeos. Podem acrescentar-se comentários adicionais a cada uma das ideias.

Figura 3.13 – Espaço Ideias para inserção de artefactos conceptuais digitais tais como texto, som, imagem e vídeo.



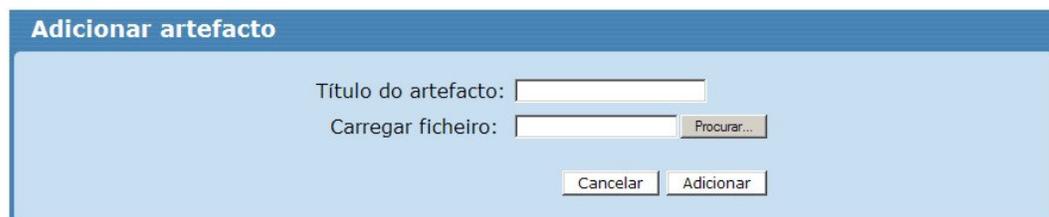
Os artefactos colocados neste espaço podem ser descarregados e gravados em suportes de informação digital pessoais.

Os artefactos podem ser alterados utilizando ferramentas de edição digital específicas de cada tipo de documento.

As ideias, na forma de artefactos digitais, derivam de um artefacto anterior, por alteração deste, ou por elaboração de um novo artefacto, e espelham a representação da versão pessoal.

Os artefactos, excepto o primeiro, são agregados a um artefacto anterior existente, de forma hierárquica e assumindo uma disposição em árvore, em cadeia ou em rede, conforme selecção do participante que o adiciona (Kligyte, 2003).

Figura 3.14 – Os artefactos digitais devem ser previamente trabalhados e arquivados.



Os artefactos e os comentários a eles associados, podem ser removidos pelos participantes aparecendo, em sua substituição, a justificação da sua remoção.

### 3.5.5 Gestão de Cursos e Tipos de Conhecimento

O espaço de “Gestão de Cursos”<sup>24</sup> está apenas acessível aos administradores e professores dos cursos não sendo sequer visualizado pelos participantes com o estatuto de utilizadores, excepto a informação do curso, figura 3.18.

Figura 3.15 – Área de “Gestão de Cursos” da plataforma Fle3.



Proporciona a possibilidade da criação de novos cursos, da sua importação a partir de outros servidores Fle3 e ainda a gestão dos tipos de conhecimento disponíveis para serem utilizados nos cursos.

Figura 3.16 – Campos de caracterização dos cursos a criar na plataforma Fle3.

Seguindo a hiperligação “Gerir Tipos de Conhecimento”, acede-se a uma listagem de modelos de tipo de conhecimento disponíveis para utilização nos cursos (Leinonen, 2003).

<sup>24</sup> Esta área apresenta sempre tons de tijolo nas cores de fundo.

Caso a listagem esteja vazia ou não conste da mesma o modelo de tipo de conhecimento desejado, pode importar-se, em ficheiro comprimido, o modelo desejado a partir de outras fontes (Leinonen, 2003).

O modelo de construção de conhecimento utilizado nos debates dos tópicos do curso "Estrutura da Geosfera" foi o da Investigação Progressiva, figura 3.17.

Figura 3.17 – Modelo de Investigação Progressiva utilizado para estruturar os comentários dos debates do curso.

**Investigação Progressiva**

O processo de aprendizagem pode ser encarado como uma prática de investigação orientada para o conhecimento de determinado assunto, criando um debate visível em torno de problemas, teorias, factos científicos e resumos. O processo deve ter uma aproximação progressiva, partindo de problemas e ideias iniciais dos estudantes, tornando-se progressivamente mais desafiador através da enunciação de problemas, teorias e práticas de pesquisa mais elaboradas.

Os conhecimentos adquiridos com a Investigação Progressiva pretendem andaimar a comunidade aprendente através de um processo de apresentação de problemas de investigação, tornando visível o conhecimento existente e trabalhando a partir daí para aprofundar conhecimentos sobre os assuntos, recorrendo à produção de notas de discussão.

A leitura e escrita dessas notas é encarada como o momento chave do processo, ajudando os estudantes a estruturar as suas ideias baseando-se em princípios de investigação científica.

**Problema**

O problema a estudar na investigação.

O processo de aprendizagem pretende responder aos problemas propostos pelos estudantes. A intenção da definição do problema é explicar aos alunos quais são os objectivos, qual o interesse da pesquisa e também a apresentação das questões que orientam a investigação. Após uma visão crítica das teorias actualmente utilizadas e aprofundando o conhecimento em discussão, podem ser definidos problemas subordinados.

**Minha Explicação**

A "Minha Explicação" apresenta as suas próprias concepções (hipóteses, explicação, interpretação) acerca dos problemas apresentados por si próprio ou por alguns dos alunos. A "Minha Explicação" não tem que ser necessariamente bem definida ou articulada no início do processo investigativo, no entanto, é crucial que a clareza das suas explicações evolua durante o processo e que as teorias de trabalho se comecem a tornar mais refinadas e desenvolvidas.

**Explicação Científica**

A Explicação Científica apresenta algumas conclusões científicas ou outro tipo de conhecimento investigado. Numa Explicação Científica deverá trazer-se à discussão alguns pontos de vista novos ou que contribuam para que o processo continue. Difere da sua própria explicação (Minha Explicação) por representar conhecimento produzido por outros, geralmente algum especialista ou "autoridade na matéria". As "Minhas Explicações" devem reflectir as suas próprias ideias enquanto que as "Explicações Científicas" representam as ideias de alguém sobre determinado assunto.

**Avaliação do Processo**

O seu comentário centra-se no processo de investigação e nos seus métodos em vez de focalizar os resultados - meta-comentário. Com uma "Avaliação do Processo" pode avaliar, por exemplo, em que aspectos é que o processo está a progredir na direcção desejada, onde é que foram utilizados métodos adequados, como é que está a ser feita a partilha de tarefas e o acompanhamento dos processos de investigação entre os membros da comunidade.

**Resumo**

O Resumo, reúne pontos do debate e extrapula conclusões baseando-se na Construção de Conhecimento. O Resumo pode apontar para a identificação de um novo Tópico do Curso ou pode reflectir os pontos de vista do autor quanto ao progresso da aprendizagem do processo de investigação

Seguindo a hiperligação disponível no topo da janela, duplica-se o modelo e pode editar-se o conteúdo disponível no modelo de tipo de conhecimento apresentado. Para além da descrição de cada item define-se também a cor característica, as sequências

possíveis entre estes e as ajudas disponibilizadas aquando da inserção de comentários novos.

Uma vez criado o curso pode visualizar-se um resumo da sua caracterização seguindo a hiperligação com a respectiva designação, figura 3.18.

Figura 3.18 – Caracterização, participantes e recursos do curso “Estrutura da Geosfera”<sup>25</sup>.

The screenshot shows a web interface for course management. At the top, there's a navigation bar with the course title 'Estrutura da Geosfera' and a breadcrumb trail: 'Está aqui: Gestão de Cursos / a visualizar Estrutura da Geosfera'. Below this are three buttons: 'Editar informação do curso', 'Editar participantes no curso', and 'Editar recursos do curso'. The main content area is divided into several sections:

- Organização:** E S D Maria II
- Data:** 2004-09-22 - 2005-06-23
- Descrição:** Este curso destina-se a investigar e a descobrir qual é a estrutura interna da Geosfera.
- Métodos:** Recorrendo a fontes bibliográficas, Internet e outras, e participando de forma colaborativa, dar solução aos problemas colocados.
- Participantes no curso:**
  - Professores:** Professor Vitor Martins <[redacted]@hotmail.com>
  - Alunos:** A list of 29 students (d1 to d9) with their names and email addresses. Some names are partially redacted.
- Recursos do curso:**
  - Instituto de Meteorologia: [Registo mensal dos sismos em Portugal](http://web.meteo.pt/pt/sismologia/sismObservGeral.jsp) - Mapa com o registo dos sismos em Portugal na última semana, epicentros e intensidades.
  - A. Guerner Dias e outros: **Geologia 10. Areal Editores** - Na posse de cada participante. Livro de Geologia do 10º ano, essencial para consulta de informação e para a participação no curso.
- Minha participação:** [Meu contributo](#) / meus artefactos

<sup>25</sup> Imagem do ecrã modificada, através da edição com ferramenta de processamento digital de imagem, para garantir o anonimato dos alunos participantes no curso.

A partir desta janela o professor pode fazer a inscrição dos diversos participantes no curso e de alguns dos recursos iniciais disponibilizados, seguindo as hiperligações existentes no topo da janela (Leinonen, 2003).

Os recursos podem assumir a forma de hiperligações para páginas da Internet com informação relacionada com o tema do curso ou referência a bibliografia temática disponível, figura 3.19.

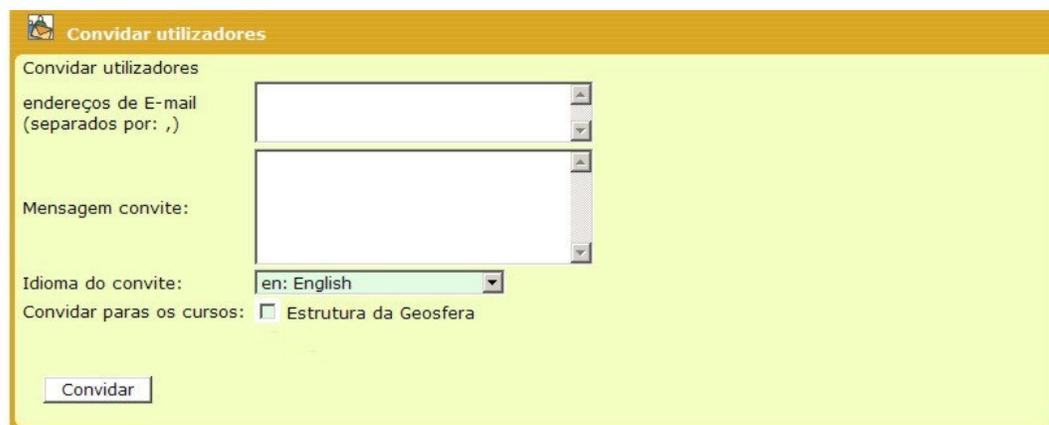
Figura 3.19 – Janela de identificação de recursos a adicionar a um curso.



A edição dos participantes no curso define-se a partir dos participantes inscritos na plataforma, figura 3.21.

No caso de pretendermos inscrever no curso participantes que ainda não sejam utilizadores da plataforma Fle3, podemos adicioná-los manualmente, preenchendo a respectiva ficha de inscrição com os elementos essenciais, figura 3.4, ou enviar um convite à participação através do correio electrónico, figura 3.20.

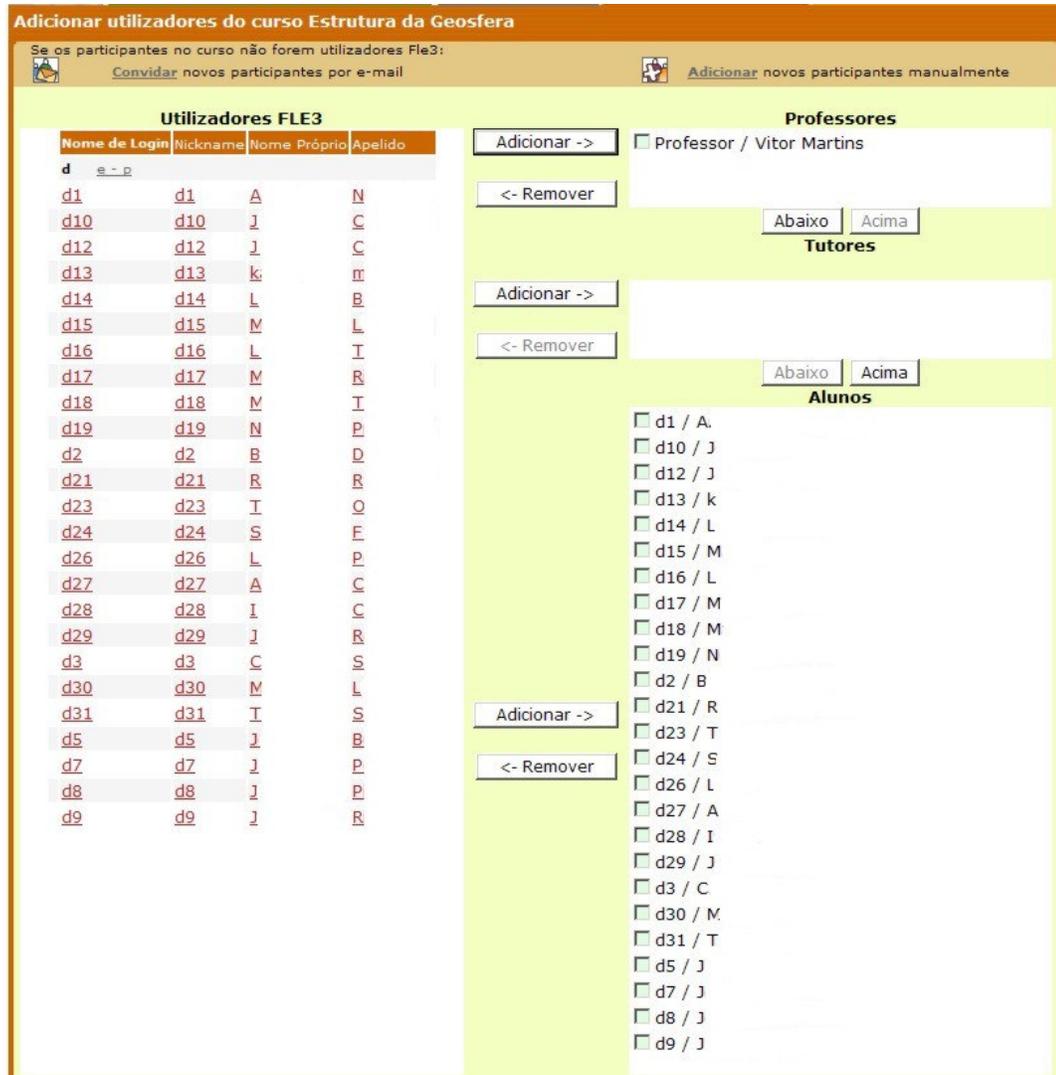
Figura 3.20 – Janela para convite à participação no curso, via correio electrónico.



Na janela de edição dos participantes no curso, figura 3.21, surgem, à esquerda, todos os utilizadores inscritos na plataforma Fle3, ordenados pelo respectivo “Nome de utilizador”. A partir desta lista, seleccionam-se os utilizadores a quem pretendemos

atribuir o estatuto de alunos e, através da hiperligação “Adicionar” inscrevemo-los no respectivo espaço. Repetimos a operação quer para os tutores quer para os professores (Id.).

Figura 3.21 – Janela para gestão da inscrição de participantes no curso “Estrutura da Geosfera” (Ver nota <sup>10</sup>).



De referir que um utilizador apenas pode assumir um estatuto singular, em cada curso.

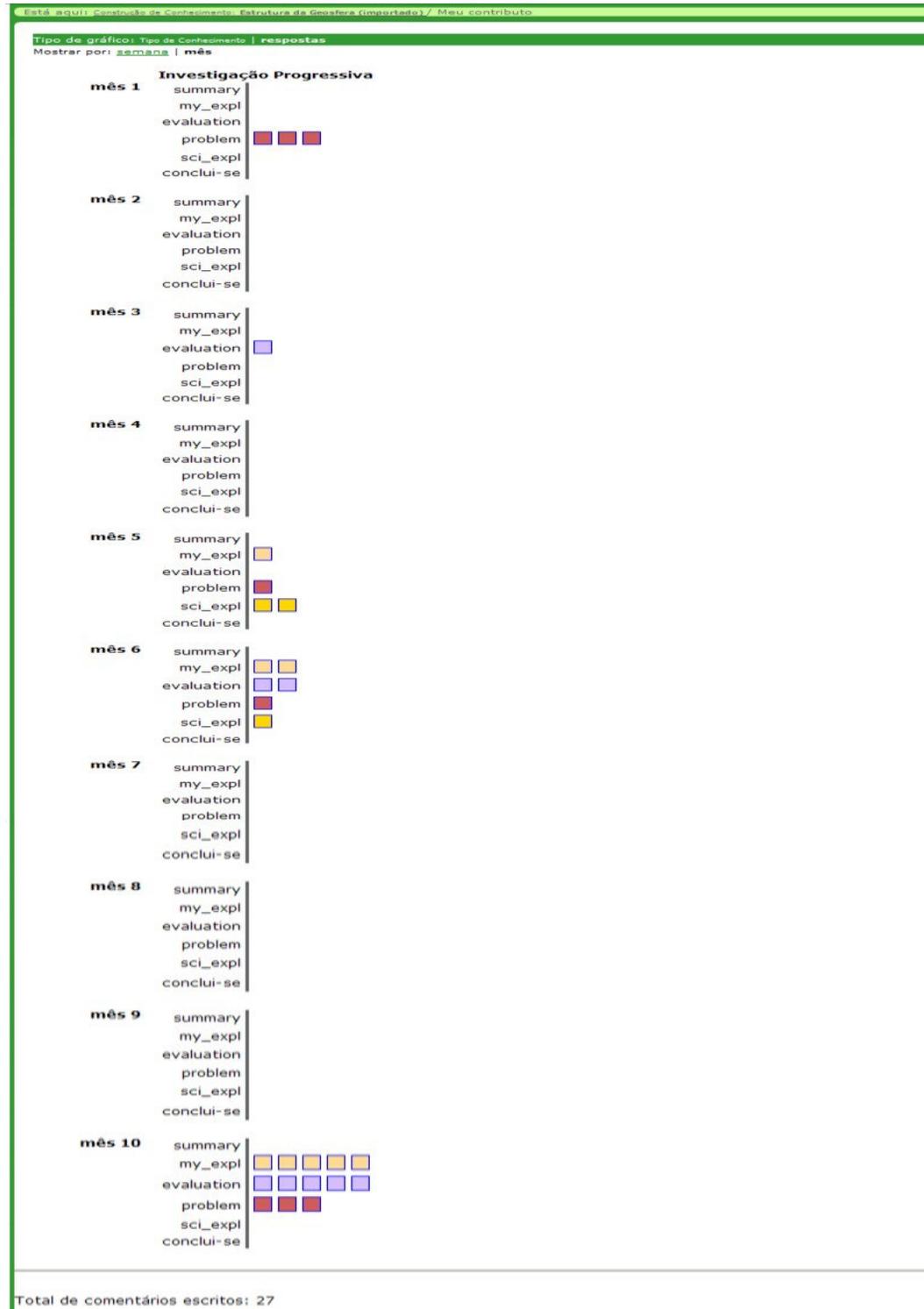
O estatuto de cada utilizador no curso pode ser alterado quer anulando-se a sua inscrição quer promovendo-o a um estatuto superior, em função do grau de responsabilidade e de participação no curso demonstrados (Leinonen, 2003).

O estatuto de tutor é idêntico ao de aluno mas com a capacidade adicional de poder remover comentários dos participantes e adicionar tópicos de debate (Id.).

A janela de informação relativa ao curso, figura 3.18, à qual também podem aceder os alunos através da área de “Construção do Conhecimento”, disponibiliza, ao

fundo, uma hiperligação para a visualização, em formato gráfico, da participação individual activa no respectivo curso, figura 3.22, contabilizando quer os comentários colocados nos debates quer os artefactos digitais inseridos.

Figura 3.22 – Janela de contagem das participações nos debates e aporte de artefactos digitais.



A visualização das participações pode ser agrupada por semana ou por mês e poderá servir de base para a avaliação das participações.

### 3.5.6 Gestão de Utilizadores

Na área de “Gestão de Utilizadores”<sup>26</sup> apresentam-se, em listagem, ordenada pelo “Nome do Utilizador”, todos os inscritos na plataforma Fle3. Podem apresentar-se agrupados por letras, que nesse caso funcionam como índice de ordenação, figura 3.23.

Figura 3.23 – Janela para gestão do acesso à plataforma Fle3 <sup>27</sup>.

Nome de Login	Nickname	Nome Próprio	Apelido
d	e - p		
d1	d1	A	N
d10	d10	J	C
d11	d11	v	m
d12	d12	J	C
d13	d13	k	m
d14	d14	L	B
d15	d15	M	L
d16	d16	L	T
d17	d17	M	R
d18	d18	M	T
d19	d19	N	P
d2	d2	B	D
d21	d21	R	R
d23	d23	T	O
d24	d24	S	F
d25	d25	j	s
d26	d26	L	P
d27	d27	A	C
d28	d28	I	C
d29	d29	J	R
d3	d3	C	S
d30	d30	M	L
d31	d31	I	S
d5	d5	J	B
d7	d7	J	P
d8	d8	J	P
d9	d9	J	R

O professor pode aceder à informação pessoal constante da ficha individual de cada utilizador bem como à sua edição. Pode ainda suspender a entrada na plataforma aos utilizadores, bastando para tal, após a selecção dos mesmos, utilizar as hiperligações existentes ao fundo da janela (Leinonen, 2003).

<sup>26</sup> Esta área apresenta sempre tons de amarelo-torrado nas cores de fundo.

<sup>27</sup> Imagem do ecrã modificada, através da edição com ferramenta de processamento digital de imagem, para garantir o anonimato dos alunos participantes no curso.

Utilizando as hiperligações do topo da janela, o professor pode ainda enviar convites à participação nos cursos, a utilizadores ainda não inscritos, através de correio electrónico, figura 3.20.

Neste caso pode, posteriormente, verificar o estado dos convites e, caso ainda não aceites, renovar os convites ou removê-los da lista de convidados (Leinonen, 2003).

A adição personalizada de um utilizador, preenchendo apenas os campos obrigatórios, é sempre uma possibilidade, figura 3.24.

Figura 3.24 – Janela de definição do perfil pessoal de utilizador da plataforma Fle3.

**Adicionar utilizadores**

\* = Campo obrigatório

\* **Conta de utilizador:**

\* **Password:**

\* **Confirmar:**

\* **Nome Próprio:**

\* **Apelido:**

Idioma:

Estatuto:



Carregue a sua fotografia:

... ou indique um endereço para uma imagem:

Seleccione uma imagem para o fundo do WebTop:

...ou carregue uma imagem personalizada:

Email:

Homepage:

Organização:

Endereço linha 1:

Endereço linha 2:

Cidade:

País:  (\*)

Telefone:

Telemóvel:

Lema:

Currículo breve:

Interesses pessoais:

Interesses profissionais:

### 3.6 Comunicação entre os participantes

A comunicação entre os participantes de um curso a desenvolver em regime não presencial, assume um papel fulcral. Este elevado grau de relevo resulta da importância que assume a comunicação quer na interacção entre os participantes quer no acesso e divulgação de informação.

No curso “Estrutura da Geosfera”, a comunicação foi mediada pela plataforma Fle3. Esta plataforma proporciona, na área de Construção do Conhecimento (figura 3.7), o estabelecimento de comunicação entre os participantes inscritos num mesmo curso através da colocação de mensagens em um ou em vários fóruns electrónicos de discussão temáticos. A colocação das mensagens pode assumir a forma de problema inicial ou de comentários de resposta a outros comentários prévios. Cada uma das mensagens colocadas em um fórum temático é classificada segundo o seu enquadramento no modelo de tipo de conhecimento utilizado no processo de construção de conhecimento (figura 3.17).

A relação entre os comentários, construída em consequência da interacção entre os diversos participantes, é representada graficamente através da disposição espacial sequencial e hierarquizada dos comentários colocados no fórum. Esta representação gráfica coloca num mesmo nível de destaque todas as respostas a um mesmo comentário sendo que respostas encadeadas denotam interacção sequencial sobre cada comentário, colocado pelos participantes, sobre o mesmo tema (figura 3.8).

De referir que o serviço de colocação de mensagens nos fóruns temáticos de um curso assume carácter assíncrono proporcionando a todos os participantes o acesso à consulta, em todo o tempo, de todas as contribuições anteriores para o debate bem como do encadeamento da interacção entre os participantes.

Este serviço de comunicação proporcionou a comunicação quer entre o docente e os discentes quer entre os discentes entre si.

Apesar de os participantes do curso poderem, eventualmente, utilizar outros serviços de comunicação para mediar a comunicação entre si, tais como telefone, correio electrónico, serviço de mensagens instantâneas, tais serviços não foram considerados no âmbito desta investigação porque não são suportados directamente pela

plataforma Fle3 impossibilitando, em consequência, o seu registo e monitorização e impedindo a aferição do seu contributo para o processo de construção do conhecimento.

### 3.7 Avaliação da participação

O curso “Estrutura da Geosfera” sendo um curso desenvolvido com um carácter não presencial e onde o processo de construção do conhecimento resulta da interacção activa e construtiva entre os participantes, através da colocação de comentários nos fóruns de discussão temáticos do curso, perspectiva a avaliação do processo em si bem como dos produtos obtidos como os objectos pertinentes da avaliação.

As contribuições individuais para o processo de construção de conhecimento, quer em quantidade quer, sobretudo, em qualidade, bem como o grau de interacção com outros participantes assumem, no seu conjunto, o corpo de um portfólio digital<sup>28</sup> de participação no curso. A avaliação dos participantes teve por base os elementos integrantes deste portfólio digital pessoal.

Esta metodologia de avaliação baseia-se num enquadramento construtivista do processo de aprendizagem proporcionado pelo curso “Estrutura da Geosfera”. Tendo o processo de aprendizagem este enquadramento, o processo de avaliação deve tê-lo também.

Portfolios have long been used in some disciplines to organize and present work; to provide a context for discussion, review and feedback from instructors, mentors, colleagues and friends; and to demonstrate progress and accomplishments over time.

With work becoming increasingly digital, providing a common format for text, graphics, sound and video, the portfolio model can be extended to more disciplines and purposes (Greenberg, 2003:11).

---

<sup>28</sup> Bonnsetter (1991), citado em Born (2003,) refere que o portfólio é “uma colecção de provas sistemática e bem organizada, utilizada para monitorizar o crescimento do conhecimento do aluno, as suas competências procedimentais e as suas atitudes” (Born, 2003:175).

---

## Capítulo IV – Metodologia

- 4.1 Introdução
- 4.2 Paradigmas e investigação em educação
- 4.3 Metodologia aplicada
- 4.4 Estudo de caso
- 4.5 A unidade de análise - o curso “Estrutura da Geosfera”
- 4.6 Finalidades e objectivos do estudo
- 4.7 Desenvolvimento do estudo e recolha de dados
  - 4.7.1 Questionário sobre TIC
  - 4.7.2 Pré e pós-teste
  - 4.7.3 Observação participante
  - 4.7.4 Registo de interacção na plataforma Fle3
  - 4.7.5 Documentos electrónicos
  - 4.7.6 Entrevista aos participantes
- 4.8 Recolha de dados
- 4.9 Tratamento dos dados

## 4.1 Introdução

A prática pedagógica e a prática da investigação em pedagogia enquadram-se em linhas de rumo que, desde início, urge explicitar, tal como refere Cascante:

“Por eso creo que es imperativo que cada investigador explicita su posición paradigmática, enunciando su visión ontológica, heurística, epistemológica y axiológica, de acuerdo con el paradigma que asume. Creo también que la adopción de una técnica de investigación, y hasta de un método, debe ser justificada por el investigador de acuerdo con esa posición epistemológica.” (Cascante, s/d:s/p)

A corrente filosófica de orientação bem como o enquadramento da metodologia de trabalho a desenvolver são aspectos a detalhar bem como a pertinência da sua adopção no desenvolvimento da presente investigação. Esta temática desenvolve-se ao longo deste capítulo.

## 4.2 Paradigmas e investigação em educação

Alguns autores referem a existência de paradigmas (Kuhn, 1983) diversos na ciência. Estes configuram esquemas conceptuais de percepção e de construção da ciência.

Cascante refere a existência de três correntes filosóficas, o paradigma positivista, o paradigma interpretativo e o paradigma sócio-crítico, nas quais se enquadram as práticas da investigação em educação.

Atendendo à natureza da investigação realizada, esta integra-se no paradigma interpretativo uma vez que visa a compreensão das relações internas e profundas do processo de construção do conhecimento através da metodologia de *e-learning*. Assume ainda uma natureza fenomenológica na medida em que, a partir do processo em si, se pretende chegar ao seu conteúdo inteligível. Na medida em que o investigador integra e interage na própria investigação, para a observação fiel da realidade, assume ainda uma vertente naturalista.

Neste enquadramento, a investigação segundo o paradigma interpretativo visa compreender a realidade educativa a partir da perspectiva dos sujeitos implicados no processo através do estudo das suas crenças, intenções e motivações. Nesta perspectiva, valoriza-se a compreensão, o significado e a acção.

### 4.3 Metodologia aplicada

Segundo Lessard-Hébert et al. (1994) citados em Neves (2005:56), a Metodologia é um conjunto de orientações que comandam a investigação científica com o objectivo de descrever e analisar os métodos, clarificando as suas limitações e recursos.

Segundo Fernandes (1991:1), a investigação de tipo quantitativo tem sido o paradigma dominante na investigação em educação. Ou seja, “os investigadores utilizaram, de forma sistemática, processos de medida, métodos experimentais ou quasi-experimentais, análise estatística de dados e modelos matemáticos, para testar hipóteses, identificar relações causais e funcionais e para descrever situações educacionais de forma rigorosa”. No entanto, ainda segundo o mesmo autor, os “métodos quantitativos revelaram-se limitados e até inapropriados, quando os investigadores da educação, muito particularmente os psicólogos, se começaram a interessar pelos processos cognitivos e metacognitivos dos seres humanos e a reconhecer a importância dos processos (mecanismos) do pensamento”.

Surgiu então uma nova forma de investigar através da “observação mais ou menos prolongada dos sujeitos envolvidos na investigação, de os submeter a entrevistas e de registar o que eles diziam acerca das suas formas de pensar” (Fernandes, 1991:1). Esta forma de fazer investigação designou-se qualitativa e pressupõe que o investigador integra o grupo de trabalho investigado, dele fazendo parte e participando de forma activa nos processos.

De acordo com Cohen & Manion, (1980) citados em Cascante (s/d), o método é um conjunto de abordagens utilizadas na investigação educativa para recolha dos dados que serão utilizados para inferir, interpretar, explicar e prever.

Assim, no decurso desta investigação foi essencialmente implementada a metodologia da investigação qualitativa se bem que, de forma a aumentar o grau de objectividade da investigação, se tenha complementado com o recurso a instrumentos de natureza quantitativa.

A este respeito, Bogdan & Biklen (1994) citados em Gomes (2003:209), referem:

Os dados quantitativos podem ter utilizações convencionais em investigação qualitativa. Podem sugerir tendências (...). Podem também fornecer informação descritiva (...). Estes tipos de dados podem abrir novos caminhos a explorar e questões a responder. Os dados quantitativos são muitas vezes incluídos na escrita qualitativa sobre a forma de estatística descritiva (Bogdan & Biklen, 1994).

## 4.4 Estudo de caso

O método do estudo de caso enquadra-se, entre outros, na metodologia de investigação de cariz qualitativo.

A matriz que tipifica este paradigma é a de que o conhecimento surge por observação, descrição e compreensão de fenómenos singulares que por comparação induzem o surgimento de teorias explicativas. Estas teorias assumem-se como singulares dos casos que lhe deram origem não podendo generalizar-se estatisticamente a todo o universo.

O estudo de caso é, assim, um método adequado de acordo com Tellis (1997a) quando afirma:

“Case study can be seen to satisfy the three tenets of the qualitative method: describing, understanding, and explaining (Tellis, 1997a).

Envolvemo-nos na investigação participando activamente no trabalho de campo e observando os sujeitos intervenientes, através da análise do seu desempenho e dos seus comportamentos, assumindo assim uma atitude de interpretação, característica da metodologia qualitativa.

Tellis (1997a), afirma que a utilização mais recuada do estudo de caso na investigação pode ser localizada na Europa, mais concretamente em França, mas a sua utilização tem alternado entre períodos de intenso uso com outros de abandono.

A selecção do estudo de caso como opção metodológica na realização da investigação desenvolvida deveu-se à adequação das suas características para a solução do problema de investigação e assumiu a forma de estudo de caso único de tipo exploratório (Yin, 1994:15).

A investigação realizada assumiu uma natureza empírica porque se baseou em trabalho de campo onde se estudou a tarefa no seu contexto real, procurando tirar partido das múltiplas fontes de dados (Yin, 1994:92).

Ainda segundo Yin (1994:21), o estudo de caso é um método adequado nas situações em que (a) o problema inicial configura questões do tipo “como” ou “porquê”, (b) o investigador não possui controlo sobre eventos comportamentais dos sujeitos, ou possui um controlo muito limitado e (c) quando os fenómenos a investigar são contemporâneos e assumem contextos de vivências reais.

De referir que na selecção do *caso* de estudo desta investigação atendemos também às recomendações de Stake (1995) referidas em Tellis (1997a) quando refere:

“(…) the selection offers the opportunity to maximize what can be learned, knowing that time is limited. Hence the cases that are selected should be easy and willing subjects. A good instrumental case does not have to defend its typicality” (Stake, 1995).

#### 4.5 A unidade de análise – o curso “Estrutura da Geosfera”

Na selecção do *caso* objecto de estudo desta investigação, o curso “Estrutura da Geosfera”, foram considerados alguns aspectos que explicitamos: (i) predisposição dos sujeitos envolvidos para participarem na investigação, (ii) condições de acesso e desenvolvimento da unidade de análise, (iii) articulação entre a unidade de estudo e a questão de investigação.

A unidade de análise foi constituída na participação dos sujeitos intervenientes no curso intitulado “Estrutura da Geosfera”. Este curso foi integralmente realizado na modalidade de *b-learning*, mediado pela ferramenta digital Fle3, onde se abordou o tópico 4 do tema III - estrutura interna da geosfera, da componente programática da disciplina de Ciências da Terra e da Vida.

#### 4.6 Finalidades e objectivos do estudo

O presente estudo tem como finalidade desenvolver competências de aprendizagem colaborativa através da utilização de plataformas de *b-learning*, neste caso a plataforma Fle3, no processo de construção do conhecimento dos participantes.

Assim, desenvolveu-se o curso “Estrutura da Geosfera” mediado pela plataforma de aprendizagem colaborativa através da Internet, Fle3. No seu decurso, observaram-se o acesso e a participação dos diversos intervenientes bem como a sua interacção para a construção colaborativa do conhecimento, tendo em atenção os objectivos seguintes:

Como é que as condições de acesso e utilização da plataforma Fle3 afectam o envolvimento dos participantes nas actividades?

Como é que o modelo organizacional e pedagógico do curso “Estrutura da Geosfera” afecta as actividades dos participantes na construção do conhecimento?

Como é que a participação nas actividades do curso “Estrutura da Geosfera” afecta o desenvolvimento das competências dos participantes?

## 4.7 Desenvolvimento do estudo e recolha de dados

Constituindo o instrumento de investigação desenvolvido um estudo de caso único, Tellis (1997b) refere que este tipo de investigação é conhecido como uma estratégia de investigação triangulada. Stake (1995), citado em Tellis (1997b), refere que os protocolos utilizados para garantir a fidelidade e as explicações alternativas se designam por triangulação. Refere ainda que a necessidade da triangulação advém da necessidade ética de confirmar a validade do processo. Yin (1994:91), refere que, em estudos de caso, a triangulação pode ser realizada utilizando múltiplas fontes de dados.

Yin (1994:80), define como potenciais fontes de obtenção de dados neste tipo de investigação a (a) documentação, (b) registos de arquivo, (c) entrevistas, (d) observação directa, (e) observação participante e (f) artefactos físicos, referindo que nem todas as fontes são essenciais em cada estudo de caso.

Atendendo à especificidade do *caso* desenvolvido, o curso “Estrutura da Geosfera” realizado na modalidade de *b-learning* e mediado pela plataforma de aprendizagem colaborativa através da Internet Fle3, foram seleccionadas seis fontes de obtenção de dados para esta investigação e aplicadas tal como ilustrado:

Quadro 4.1 - Fontes e momentos de obtenção dos dados

Fonte de dados	Momentos de colheita dos dados	
(i) Questionário sobre TIC	Sessão inicial	
(ii) Pré e pós-teste de aferição	Sessão inicial	Sessão final
(iii) a observação participante	Durante o decorrer do curso	
(iv) registo de interacção na Fle3	Durante o decorrer do curso	
(v) documentos electrónicos da Fle3	Durante o decorrer do curso	
(vi) entrevistas aos participantes		Sessão final

O investigador, docente dos alunos que integraram o grupo de trabalho na disciplina de Ciências da Terra e da Vida desde o ano lectivo anterior àquele em que decorreu a investigação, já tinha interagido com os participantes tempo suficiente para estabelecer um clima de confiança mútuo que proporcionasse aos participantes

adoptarem posturas, comportamentos e atitudes naturais e não, de alguma forma, constrangidos no âmbito quer das aulas quer da investigação realizada de forma a proporcionar o maior grau de autenticidade e de realismo quer nos dados quer na sua recolha (Bogdan & Biklen, 1991 citados em Neves, 2005:58).

#### 4.7.1 Questionário sobre Tecnologias da Informação e Comunicação

O questionário sobre Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), disponível no Anexo I, foi aplicado aos participantes na primeira sessão presencial do curso “Estrutura da Geosfera”. Dada a natureza digital de suporte da informação do questionário, para a sua aplicação recorreu-se à utilização dos 20 microcomputadores disponíveis na sala de formação da Escola Secundária D. Maria II em Braga. Os participantes preencheram os dados solicitados directamente no questionário seleccionando ou completando, em cada item, a opção pessoal aplicável e gravaram o questionário preenchido com a designação da codificação pessoal.

O questionário sobre TIC foi estruturado numa aplicação de processamento de texto de forma a facilitar o seu preenchimento pelos participantes na medida em que se apresentava concatenado nas respostas possíveis em cada item.

A aplicação do questionário sobre TIC destinou-se a diagnosticar a capacidade de acesso e de interacção dos participantes à plataforma de suporte do curso bem como as competências pessoais quer na área das TIC quer da comunicação. Assim, o questionário sobre TIC integra quatro dimensões: a existência de microcomputador e de periféricos de captura de imagem no domicílio (itens 1 a 6); as competências na utilização de ferramentas digitais de produtividade (itens 7 – 9.1); a capacidade de acesso à Internet e competência da sua utilização (itens 4, 4.1, 10 -13); e, finalmente, competências de utilização da língua inglesa (itens 14-14.1).

#### 4.7.2 Pré e pós-teste

O instrumento de aferição de conhecimentos dos participantes sobre a estrutura interna da geosfera assumiu a forma de um teste (Anexo II). O teste foi aplicado a todos os participantes do curso “Estrutura da Geosfera” na primeira sessão presencial e na última sessão presencial. Durante a sua aplicação, em suporte analógico de informação, os participantes resolveram isolada e individualmente as várias questões apresentadas.

No desenho da estrutura do teste, o investigador aplicou apenas a tipificação de

questões de correspondência de forma a evitar a dispersão das ideias dos participantes nas respostas e, assim, facilitar a aferição do nível de alteração nas respostas entre o pré-teste e o pós-teste.

O teste apresenta quatro questões. Nas duas primeiras questões (itens 1.1 e 1.2), são abordados conceitos relativos ao modelo químico da estrutura interna da geosfera sendo que na primeira questão os participantes deviam proceder à identificação das várias camadas a partir de uma gravura representativa da estrutura interna e na segunda questão deviam identificar a composição química dessas mesmas camadas.

Nas duas últimas questões (itens 2.1 e 2.2), são abordados conceitos relativos ao modelo físico da estrutura interna da geosfera sendo que na primeira questão os participantes deviam proceder à identificação das várias camadas a partir de uma gravura representativa da estrutura interna e na segunda questão deviam identificar as propriedades físicas dessas mesmas camadas.

#### 4.7.3 Observação participante

A observação participante é um poderoso instrumento de recolha de dados. A sua utilização implica a participação activa do investigador no caso em estudo e a sua interacção nos processos em desenvolvimento. Esta participação activa permite ao investigador consciencializar-se das dinâmicas internas ao nível dos processos em curso permitindo uma aferição dos comportamentos mais próxima da realidade.

Yin (1994:85), caracteriza como pontos fortes da observação participante (i) a cobertura dos acontecimentos em tempo real, (ii) a integração no contexto dos acontecimentos e (iii) o conhecimento dos comportamentos inter-pessoais. Caracteriza como pontos fracos da mesma estratégia (i) o facto de ser muito demorada e, em consequência, custosa, (ii) ser selectiva, o que pode originar perda de alguns factos, e (iii) poder provocar reflexividade nos participantes em consequência das acções do observador o que pode conduzir a enviesamentos (Yin, 1994:85).

A observação participante do investigador aconteceu a dois níveis no decurso do curso “Estrutura da Geosfera”: (i) ao nível das sessões presenciais, na primeira e na última. A primeira coincidiu com a primeira aula do ano lectivo, em Setembro de 2004, e a última aconteceu a 23 de Junho de 2005. Ao longo das aulas da disciplina de Ciências da Terra e da Vida, durante todo o ano lectivo, houve alguns momentos iniciais de algumas aulas onde se abordou o desenvolvimento do curso supra referido.

(ii) ao nível das intervenções *on-line*, no âmbito da nossa participação no curso “Estrutura da Geosfera” enquanto professor do grupo de participantes e onde observamos diversos aspectos relativos à interacção entre os participantes mediada pela ferramenta Fle3.

A observação participante permitiu o registo de acções, comportamentos, impressões e opiniões manifestadas pelos participantes durante o desenvolvimento do curso “Estrutura da Geosfera” sob a forma de notas de campo.

De referir que no âmbito da observação participante, “equacionar explicitamente as questões da investigação e procurar deliberadamente dados pertinentes, longe de asfixiar a intuição, alimentam-na e fortificam-na” (Erikson & Green, 1996, citados em Neves, 2005:59).

#### 4.7.4 Registo de interacção na plataforma Fle3

A interacção entre os participantes no curso “Estrutura da Geosfera” foi mediada pela plataforma Fle3 instalada no servidor da Universidade do Minho. Toda a interacção entre os participantes através da plataforma Fle3 fica internamente registada numa base de dados. Os registos automáticos de acesso e participação através da plataforma Fle3, incluem dados relativos ao participante, ao dia, à hora e ao conteúdo da participação, no caso de esta ser activa. No caso de ser uma participação passiva, que corresponde ao acesso e leitura das contribuições de outros participantes na plataforma sem contudo inserir qualquer participação no momento, o sistema regista quais as áreas visitadas e quais as leituras feitas de outras participações.

O registo automático da interacção entre os participantes, através da plataforma de suporte do curso, configura uma base de dados de enorme qualidade e potencial para a análise da dinâmica e do desenvolvimento da interacção entre os participantes. Este registo, preciso e objectivo, constitui uma fonte de dados de grande rigor em virtude do seu carácter sistemático e não intrusivo, resultante da sua independência, quer dos sujeitos participantes, quer do investigador.

Os dados recolhidos através desta ferramenta de registo automático e independente constituem uma referência para a triangulação com outros dados recolhidos quer através da observação participante (obtidos na perspectiva do investigador) quer através da auscultação dos intervenientes (perspectiva dos participantes).

#### 4.7.5 Documentos electrónicos

A participação activa no curso “Estrutura da Geosfera” materializa-se através da colocação de mensagens no fórum de construção do conhecimento. Estas mensagens colocadas por cada um dos participantes surgem enquadradas, na maior parte dos casos, como resposta a uma mensagem anterior. Todas as mensagens colocadas no fórum de construção do conhecimento são previamente classificadas pelo participante de acordo com a tipologia de conhecimento que configuram.

O conjunto de todas as mensagens colocadas pelos participantes nos diversos fóruns de discussão temática explicitam o conhecimento construído colaborativamente no âmbito do processo de interacção entre os participantes no espaço virtual mediado pela plataforma Fle3. Estas mensagens em si constituem uma fonte importante de dados relativos aos participantes na medida em que expressam o pensamento de cada um no processo de interacção com o conhecimento expresso por outros.

É claro que o registo automático de interacção através da colocação de mensagens nos fóruns na plataforma Fle3, porque explícito para os participantes, condiciona em si mesmo a participação activa dos intervenientes ao tornar visível, para todos, o conteúdo da mesma em consequência da sua exposição à análise e à crítica por outrem.

#### 4.7.6 Entrevista aos participantes

Yin (1994:82), refere as entrevistas aos participantes como uma fonte importante de dados na investigação através do método do estudo de caso. Refere como pontos fortes das entrevistas (i) a sua focalização nos tópicos em investigação e o (ii) fornecimento de inferências causais perceptíveis. No entanto, refere como pontos fracos das entrevistas (i) enviesamentos devidos a perguntas pobres, (ii) enviesamentos nas respostas, (iii) recolha incompleta de dados (entrevistas que não abarcam a totalidade dos participantes) e (iv) reflectividade das respostas (o entrevistado responde o que o entrevistador quer ouvir).

Patton (1990), citado em Gomes (2003:239), considera a existência de entrevistas abertas e de entrevistas fechadas. As entrevistas abertas podem assumir a forma de (i) entrevista informal, (ii) entrevista com guião e (iii) a entrevista aberta padronizada.

A entrevista informal, modalidade que praticamos na parte inicial de algumas aulas em paralelo com o decorrer do curso “Estrutura da Geosfera”, assumiu o aspecto de uma conversa informal sobre o andamento do próprio curso com o objectivo de

averiguar questões relativas ao seu desenvolvimento e originou o registo de algumas notas de campo.

A outra modalidade de entrevista que implementamos no final do curso “Estrutura da Geosfera” assumiu a forma de entrevista fechada (Anexo III) em que as questões e as categorias de resposta foram pré-determinadas seguindo um modelo do tipo Likert. Neste caso a resposta dos participantes em cada questão consiste na selecção da alternativa que melhor identifica a sua opção (cf. Patton 1990, referido em Gomes 2003:239). Esta entrevista de carácter fechado foi aplicada a todos os participantes no final do curso e com esta modalidade pretendemos obviar a alguns dos pontos fracos supra referidos por Yin (1994:82) relativos às entrevistas. No questionário de aplicação da entrevista fechada, as duas últimas questões assumiram a forma aberta no sentido de proporcionar um maior grau de liberdade nas respostas dos participantes.

#### 4.8 Recolha de dados

Os dados foram recolhidos pelo investigador.

Utilizando os instrumentos de colheita já referidos, o investigador aplicou na primeira aula do ano lectivo 2004/2005 o pré-teste de aferição de conhecimentos ao grupo de alunos da turma D do 11º ano de escolaridade que iriam participar no curso “Estrutura da Geosfera”. Aplicou ainda o questionário sobre TIC ao mesmo grupo de alunos e na mesma sessão de trabalho inicial.

Ainda nesta sessão de trabalho, cada um dos alunos participantes acedeu à plataforma Fle3 e preencheu a ficha individual de caracterização na plataforma. De seguida o investigador indicou aos participantes o acesso à área de construção do conhecimento na plataforma Fle3 e a leitura dos problemas iniciais aí colocados. Finalmente, ainda no decurso da primeira sessão de trabalho, incentivou os participantes a interagirem através da plataforma para a solução dos problemas lá colocados.

A partir desta sessão iniciou-se a recolha de dados automatizada, através da interacção dos participantes na plataforma Fle3 e do repositório de comentários pelos mesmos. O investigador iniciou também, a partir deste dia, a sua observação participante igualmente através da plataforma.

A última sessão do curso “Estrutura da Geosfera” decorreu no dia 23 de Junho de 2005. Nesta sessão, o investigador aplicou a cada um dos participantes o pós-teste de aferição de conhecimentos e o questionário de entrevista do tipo fechado. A colheita de

dados quer através da observação participante quer automatizada através da interacção mediada pela plataforma Fle3, deu-se por concluída também neste dia.

## 4.9 Tratamento dos dados

O pré-teste e o pós-teste foram corrigidos e classificados numa escala de 0 a 20 valores. Os valores obtidos pelos participantes foram tratados a nível de medidas de tendência central.

Nos questionários sobre TIC e nos questionários de suporte às entrevistas de tipo fechado, procedeu-se a uma análise estatística da frequência da distribuição das respostas a cada uma das questões colocadas, explicitando-se a frequência absoluta. Nas questões de resposta aberta do questionário de suporte à entrevista de tipo fechado, foi aplicada a metodologia de análise de conteúdos às respostas o que conduziu à categorização destas e permitiu a contabilização da sua frequência.

As notas de comentário registadas no fórum de discussão da plataforma Fle3, resultantes da interacção entre os intervenientes no curso, são classificadas pelos próprios participantes segundo o tipo de conhecimento que aportam ao processo discursivo de construção do conhecimento. Assim, todas as notas colocadas se encontram já classificadas à priori o que facilita o processo de levantamento da distribuição por categorias de tipo de conhecimento e a sistematização dos dados de análise de conteúdo.

A informação registada pela plataforma Fle3 permite ainda aferir, para cada nota de comentário, a quantidade de leituras efectuadas pelos participantes. Esta informação é útil para estabelecer o diferencial entre a participação activa e passiva dos participantes e, assim, ajuizar do grau de interacção.

Para o tratamento dos dados foi utilizada uma aplicação informática de folha de cálculo, onde se constituiu a base de dados do estudo de caso (Yin, 1994:95), o que facilitou a sua análise e interpretação.

---

## Capítulo V – Apresentação e análise dos dados

- 5.1 Introdução
- 5.2 Os participantes
  - 5.2.1 Caracterização dos participantes
- 5.3 Condições de acesso e utilização da plataforma Fle3 e o envolvimento dos participantes no curso
  - 5.3.1 Condições de acesso e participação
  - 5.3.2 Locais de acesso
  - 5.3.3 Facilidade de utilização da plataforma Fle3
  - 5.3.4 Quantificação da participação
  - 5.3.5 Participação ao longo do tempo
- 5.4 O modelo organizacional e pedagógico do curso e as actividades dos participantes na construção do conhecimento
  - 5.4.1 Interesse do tema
  - 5.4.2 Qualidade da participação no curso
  - 5.4.3 A metodologia da investigação progressiva
- 5.5 A participação nas actividades do curso e o desenvolvimento das competências dos participantes.
  - 5.5.1 Pesquisar e resolver problemas
  - 5.5.2 Aspectos mais valorizados
  - 5.5.3 Aspectos menos valorizados
  - 5.5.4 Razões impeditivas de maior participação no curso
  - 5.5.5 Avaliação da aprendizagem realizada

## 5.1 Introdução

Tendo presentes a finalidade e os objectivos desta investigação, explicitados no capítulo relativo à metodologia, e atendendo à operacionalização do curso “Estrutura da Geosfera” para a recolha de dados nesse sentido, a apresentação e análise dos dados será organizada em torno dos objectivos do estudo e não em função da cronologia da aplicação dos instrumentos de recolha de dados ou da sua natureza. Na apresentação e análise dos dados procedemos à triangulação de informação proveniente de diferentes instrumentos de forma a minimizar os riscos de enviesamento e reflectividade.

## 5.2 Os participantes

Enquadrando-se esta investigação no paradigma qualitativo e assumindo a tipologia de um estudo de caso, o grupo de sujeitos participantes não constitui em si próprio qualquer amostra estatisticamente representativa de um universo para o qual se possam fazer generalizações.

Foram inicialmente convidados para participar no curso “Estrutura da Geosfera” todos os 21 alunos de uma das duas turmas a quem o investigador leccionava a disciplina de Ciências da Terra e da Vida no ano lectivo de 2004/2005 e que tinham progredido para o 11º ano de escolaridade. Na sequência da concordância unânime, o investigador informou todos os alunos presentes na primeira aula desse ano que o curso assumiria um carácter *on-line* e não presencial, mediado pela plataforma Fle3 através da Internet, com excepção da primeira e da última sessão e que decorreria em paralelo com o decurso das aulas presenciais. Informou ainda que a participação no curso “Estrutura da Geosfera” não seria compulsiva mas desejável para todos os alunos. Em consequência, não foram estabelecidos, a priori, constrangimentos à participação dos alunos nem penalizações pela não participação.

De referir que duas alunas integraram a turma uma semana após o início das actividades e outros dois alunos a integraram apenas no início do 2º período lectivo, em Janeiro de 2005, não tendo sido aplicados, a todos eles, os instrumentos de colheita de dados da primeira sessão presencial mas tendo sido convidados para participarem no curso.

De referir igualmente que dois alunos abandonaram a turma e a Escola durante o segundo período de actividades. Outros seis alunos não compareceram na última aula do

ano, na qual se realizou a última sessão presencial do curso “Estrutura da Geosfera”, não se tendo recolhido os dados do total de oito alunos através dos instrumentos aplicados na última sessão.

Uma vez que todos os alunos concordaram integrar este processo de investigação, o investigador recolheu pessoalmente os dados a partir das contribuições de todos os sujeitos participantes, através da aplicação dos instrumentos já referidos no capítulo anterior.

Finalmente, referimos que o investigador participou activamente no curso “Estrutura da Geosfera” tendo também contribuído com informação para este estudo.

### 5.2.1 Caracterização sumária dos participantes

Os dados que aqui se apresentam, relativos à caracterização dos participantes, foram obtidos através da aplicação de três instrumentos: (i) o formulário sobre TIC, (ii) os documentos electrónicos e (iii) o questionário de aplicação da entrevista.

Todos os alunos participantes frequentavam o 11º ano de escolaridade na Escola Secundária D. Maria II sendo 13 sujeitos do sexo masculino e 12 do sexo feminino e com idades compreendidas entre os 16 anos e os 18 anos. Dos participantes presentes na sessão final do curso “Estrutura da Geosfera”, 14 tinham frequentado a disciplina de Matemática e 17 as disciplinas de Português, Inglês e Ciências da Terra e da Vida (CTV) não tendo nenhum dos sujeitos frequentado a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (opcional da componente técnica do currículo aplicável a estes estudantes).

O investigador participou de forma activa no curso “Estrutura da Geosfera” assumindo o perfil de professor do grupo participante em concordância com o seu papel inicial de professor da disciplina de Ciências da Terra e da Vida de duas turmas do 11º ano de escolaridade. Com 42 anos de idade e Licenciado em Ensino de Biologia e Geologia pela Universidade do Minho, integrava o quadro de nomeação definitiva da Escola Secundária D. Maria II onde leccionava, ao mesmo grupo turma participante da investigação, a disciplina de Técnicas Laboratoriais de Biologia. Acumulava a estas funções a formação contínua de professores na área das TIC, exclusivamente em regime pós-laboral, para o que estava acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua nas áreas e domínios da Informática, da Educação em Informática no Ensino e das Tecnologias Educativas (Informática/Aplicação da Informática)

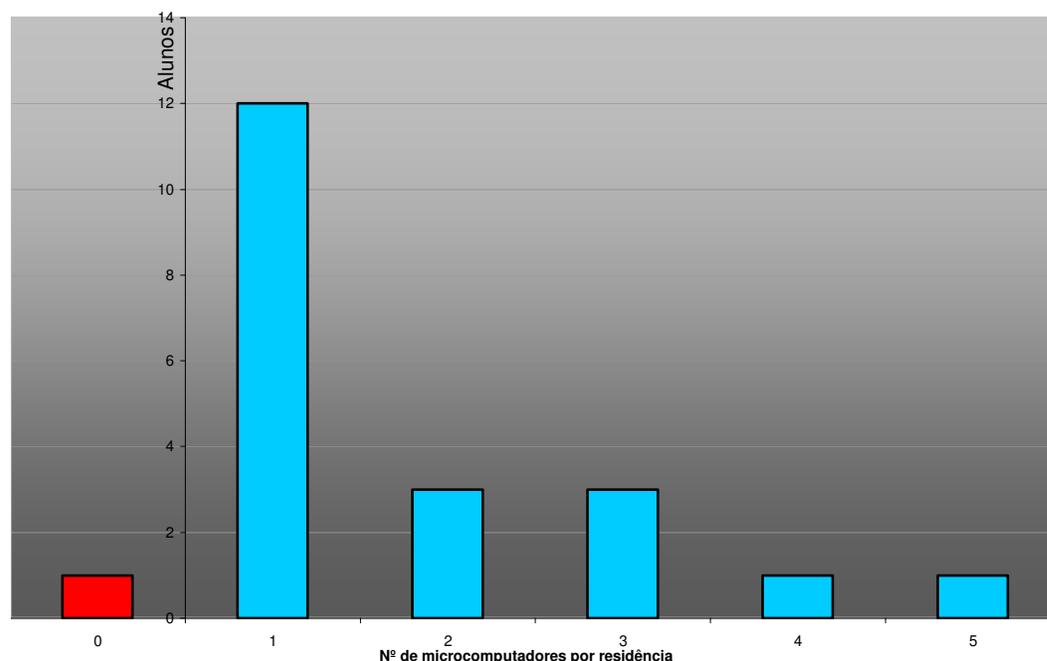
exercendo apenas no Centro de Formação de Associação de Escolas de Braga/Sul, sediado na Escola Secundária D. Maria II em Braga.

### 5.3 Condições de acesso e utilização da plataforma Fle3 e o envolvimento dos participantes no curso

#### 5.3.1 Condições de acesso e participação

A partir da análise dos dados do formulário sobre TIC, preenchido pelos 21 participantes iniciais do curso, pudemos verificar que a quase totalidade dos alunos participantes possuíam microcomputador pessoal na residência sendo que apenas uma aluna indicou não possuir tal equipamento. Alguns participantes indicaram que possuíam mais do que um único microcomputador na residência, ver gráfico 5.1, sendo que em 8 dos casos, um dos microcomputadores existente era do tipo portátil. Como corolário deste cenário, no que respeita à disponibilidade de equipamento básico para acesso ao curso, 10 participantes referiram não possuir um microcomputador para seu uso exclusivo na residência enquanto os restantes 11 referiram possuir microcomputador para uso exclusivo. A distribuição dos microcomputadores pela residência encontra-se nas seguintes localizações: 9 encontram-se no quarto pessoal; 5 localizam-se em um escritório; 1 em uma sala e 1 em uma biblioteca.

Gráfico 5.1 – Microcomputadores existentes no domicílio dos participantes



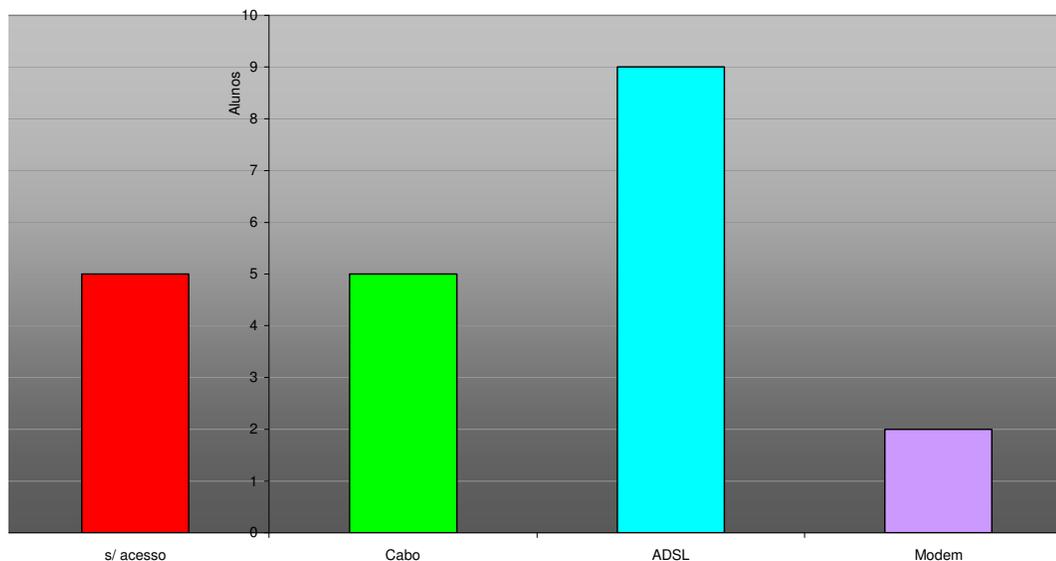
Quanto à facilidade de acesso à Internet a partir da residência de cada um dos participantes verificamos que era já uma realidade em 16 casos sendo que em 5 dos casos tal facilidade não existia<sup>29</sup>. A tipologia das ligações à Internet a partir da residência dos participantes, ver gráfico 5.2, permite aferir da sua diversidade e também das facilidades e constrangimentos no que respeita ao estabelecimento da ligação à Internet e da sua continuidade uma vez que ligações através de modem apresentam constrangimentos em termos de estabelecimento de ligação, tempo de ligação e taxa de transferência de dados. As ligações por ADSL<sup>30</sup> podem apresentar apenas constrangimentos no tempo de ligação. 15 dos participantes acedem habitualmente à Internet por oposição a 6 outros sendo que 8 dos participantes podem navegar por tempo indeterminado por oposição a 13 participantes para quem o tempo de ligação à Internet constitui uma limitação do acesso.

As condições de acesso à Internet condicionaram o grau de interacção no curso uma vez que, por triangulação de informação com a quantificação da participação (Gráfico 5.3), se verifica uma preponderância para um maior grau de participação por parte de alunos com acesso quer por cabo quer por ADSL e, inversamente, menor interacção por alunos com acesso por modem ou sem acesso residencial:

D10: O facto de ter Internet pré-paga e, por isso, limitou-me muito a utilização da Fle3.

D12: Internet com modem analógico, pacote pré-pago.

Gráfico 5.2 – Tipo de ligação à Internet a partir da residência dos participantes



<sup>29</sup> Uma das participantes referiu que por ter alterado recentemente o seu local de residência estaria sem acesso à Internet, a partir do novo domicílio, durante os primeiros meses de funcionamento do curso mas iria, ainda assim, tentar participar (Notas de campo).

<sup>30</sup> ADSL é o acrónimo de Advanced Digital Subscriber Line, tecnologia de transmissão de informação digital através da linha telefónica; suporte que o modem também utiliza mas modulando o sinal digital em analógico no envio e vice-versa na recepção.

Perante os constrangimentos verificados por parte dos participantes no acesso à plataforma de suporte do curso “Estrutura da Geosfera”, quer ao nível do equipamento quer ao nível do acesso residencial à Internet, o investigador sugeriu aos participantes a possibilidade da utilização dos microcomputadores existentes na Sala da Internet da Escola, em número de 10 e todos com acesso à Internet, para participarem no curso. Atendendo à sugestão proposta pelo investigador alguns participantes relataram previsíveis complicações no acesso à plataforma a partir da Escola:

D1: Não é muito fácil usar a sala da Internet para participar no curso porque há lá algumas aulas de Área de Projecto do 7º ano no período da tarde que coincidem com os tempos da tarde que temos livres e que podíamos usar para aceder ao curso. Portanto não vai ser muito fácil.

D9: Pois é Professor e lá na sala a maior parte dos computadores nem funciona direito, estão sempre alguns avariados e sempre que lá vamos os computadores estão todos ocupados.

De facto estes relatos foram confirmados em conversa com outros professores que supervisionavam a utilização da sala da Internet durante os períodos em que não havia lá aulas e em que a sala podia ser utilizada pelos alunos dos vários anos para fazerem os seus trabalhos e acederem à Internet. Em face destes outros constrangimentos no acesso ao curso sugeri aos participantes que não tinham a possibilidade de aceder a partir de casa que fizessem a marcação de tempo na sala da Internet da Escola para o efeito porque, afinal, também tinham o direito à utilização da sala. Como alternativa última, poderiam aceder ao curso através do único microcomputador existente na biblioteca e com acesso à Internet que estava disponível também para os alunos que a frequentavam.

Para complemento da informação, referimos que o investigador possuía no seu domicílio 4 microcomputadores sendo 1 destes portátil e para seu uso exclusivo e que o acesso à Internet se fazia por banda estreita através de modem e, logo, com alguns constrangimentos quer no estabelecimento da ligação quer no tempo da ligação em virtude de a taxaço do acesso ser feita com base no tempo de ligação.

Para ultrapassar alguns destes constrangimentos o investigador procurou aceder à Internet também a partir da Escola para participar no curso de forma a não reflectir os constrangimentos existentes no acesso residencial à Internet no grau de interacção no curso.

No que respeita às competências dos participantes para a operação com ferramentas digitais implementadas através das TIC, estas eram satisfatórias tal como pode verificar-se através da análise da tabela do anexo IV que resume o levantamento da utilização das TIC pelos participantes. A aferição destas competências visou assegurar que nenhum dos participantes tivesse dificuldades na utilização da plataforma

Fle3. A quase totalidade dos participantes, excepto 5 alunos que vieram transferidos de outras turmas ou escolas, tinham já trabalhado com a plataforma Fle3 de forma exploratória e na modalidade presencial durante duas aulas do ano lectivo anterior.

### 5.3.2 Locais de acesso

Quanto ao acesso e à utilização da plataforma Fle3, de suporte do curso “Estrutura da Geosfera”, a partir da análise dos dados do (i) questionário de aplicação da entrevista, (ii) dos documentos electrónicos e (iii) do registo de interacção na plataforma, podemos constatar que 12 dos participantes acederam a partir do domicílio, 9 acederam a partir da escola, 1 acedeu também a partir de outros locais e 5 dos participantes nunca acederam à plataforma Fle3 para participação no curso. Dos participantes no curso, 6 acederam à plataforma Fle3 através quer do domicílio quer da escola.

Das razões apontadas para o não acesso à plataforma Fle3 e, em consequência, não participação no curso refere-se a inexistência de acesso à Internet ao nível residencial (2 casos):

D1: O maior problema e condicionante na participação na Fle3 foi o facto de não possuir Net em casa e, logo, torna-se complicado aceder ao site.

Contudo, verificou-se o acesso à plataforma Fle3 e a participação no curso de outros 2 participantes que não possuíam acesso à Internet a partir da residência, se bem que de forma pouco significativa e alegando quer dificuldades de acesso à Internet, que de disponibilidade temporal quer de motivação pelo meio.

D3: Falta de tempo para vir à Escola e pelo facto da sala de computadores (Internet) nem sempre estar disponível visto que não tenho Net em casa.

D17: Não tenho acesso fácil à Internet e é um meio que não me desperta interesse.

Porém, em outros 3 casos de não acesso à plataforma Fle3 e não participação no curso, a causa não está na inexistência de acesso à Internet a partir da residência, porque existente, mas em causas relacionadas com a motivação para a participação e as dificuldades de acesso à plataforma Fle3:

D29: Dificuldade de acesso e não valorização da participação na avaliação.

### 5.3.3 Facilidade de utilização da plataforma Fle3

Quanto à facilidade de acesso ao servidor da plataforma Fle3, através da ligação ao endereço <http://www.nonio.uminho.pt:8080/dmii>, 10 participantes concordaram ser fácil enquanto 5 outros discordaram da facilidade de acesso referindo algumas dificuldades ocasionais tais como a plataforma Fle3 não estar disponível para acesso, o que acontecia esporadicamente:

D8: Por vezes o site estar “down”.

D14: Problemas a aceder ao site.

D19: A dificuldade de aceder à Fle3 (...).

D23: (...) nem sempre que queria aceder conseguia.

Variadas vezes, no início ou no final das aulas presenciais, os alunos solicitaram a referência do endereço de acesso à plataforma Fle3 de suporte do curso por, no momento em que pretendiam ter acedido não a lembrarem, tendo esta sido escrita no quadro negro e com a recomendação de transcrição para o respectivo caderno diário de forma a constituir uma referência fácil de encontrar. Este procedimento tinha já sido executado na primeira sessão presencial para acesso dos alunos à plataforma Fle3 para preenchimento dos dados pessoais.

Estas ocorrências revelam que a referência do endereço de acesso não era de fácil memorização o que, só por si, influenciou negativamente o grau de participação dos intervenientes no curso.

No que respeita à ergonomia da plataforma Fle3, 15 participantes concordaram em que a “identificação das várias áreas funcionais é facilitada pelas diferentes cores dos cartões” não se tendo registado discordâncias mas apenas 2 ausências de opinião.

No que respeita à “facilidade da entrada na área da construção do conhecimento” 15 dos participantes concordaram, não se tendo igualmente registado discordâncias e apenas 2 ausências de opinião.

### 5.3.4 Quantificação da participação

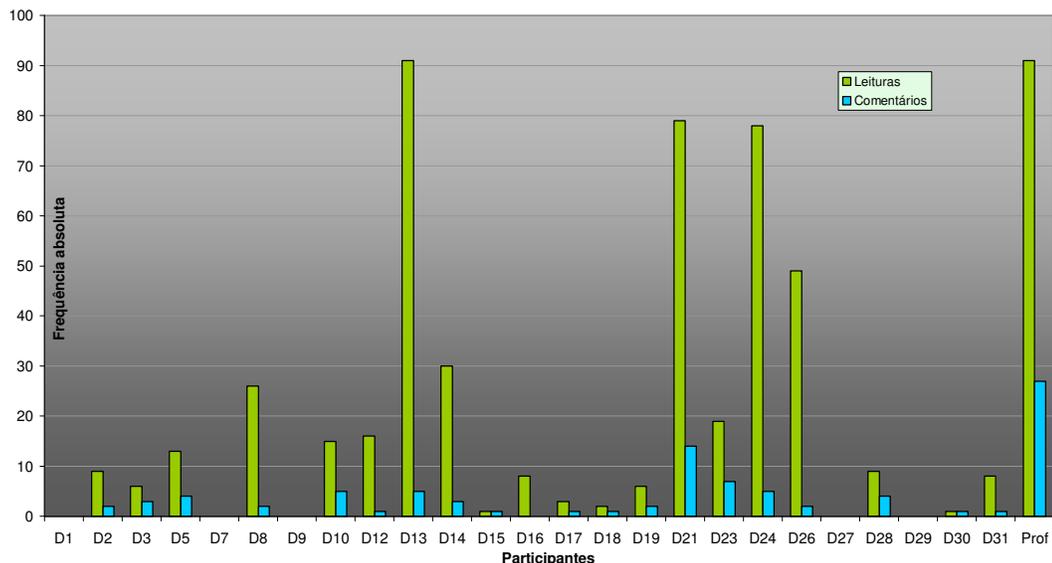
Dos alunos inscritos no curso “Estrutura da Geosfera”, apenas uma aluna não preencheu a ficha de identificação pessoal (esteve ausente na primeira sessão presencial) havendo 5 alunos que reduziram a sua participação a este aspecto. Das causas apuradas para esta situação identificam-se a inexistência ou dificuldade de acesso à Internet, já referidas, e a motivação para a participação (um dos participantes integrava uma família em desestruturação e apenas frequentava a disciplina de CTV na

Escola e, mesmo esta, com alguma irregularidade acabando por desistir antes do final do ano lectivo. Dos que efectivamente participaram no curso, uma aluna teve apenas uma participação passiva tendo lido alguns dos comentários colocados nos tópicos e justificando a sua participação de forma não enquadrada com o carácter *on-line* do curso:

D16: O facto de não conseguir aceder à Fle3 por casa e de termos tido poucas aulas para a participação neste pela escola.

Todos os outros participantes contribuíram activamente para o desenvolvimento do curso tendo colocado uma média de 3,4 comentários por participante mas sendo o seu aporte bastante desigual com uma participante a colocar 14 comentários enquanto seis outros participantes apenas contribuíram com 1 comentário, ver gráfico 5.3.

Gráfico 5.3 – Interação dos participantes no curso "Estrutura da Geosfera"



De referir que, tal como já acima abordado, o maior grau de participação activa e passiva se relaciona directamente com a capacidade de acesso à Internet pelos participantes sendo de notar que este factor, embora de carácter necessário, não é suficiente porquanto se registaram ausências de interacção de participantes que possuíam acesso residencial à Internet e se verificaram interacções por parte de participantes que não possuíam acesso residencial à Internet.

### 5.3.5 Participação ao longo do tempo

No que respeita ao desenvolvimento temporal da participação no curso, através da análise da figura 3.8 do capítulo III, podemos constatar que após a abertura do tópico “Como é o interior da Terra?” e da colocação do problema inicial “Como descobrir?”

pelo professor, a primeira resposta surgiu passado mais de um mês do início do funcionamento do curso e foi colocada por uma aluna que veio transferida de uma outra escola e que tinha já abordado a temática no ano lectivo anterior. Esta resposta manteve-se a única participação no período de 3 meses apesar de ter sido reforçada positivamente pelo professor no espaço do tópico e divulgada a todos os participantes no início de uma aula:

Prof: Os meus parabéns à D18. Foi a primeira a participar neste curso e a responder ao problema.

O processo de interpretação das ondas sísmicas, no seu percurso pelo interior da Terra, é uma das formas de se estudar, e conhecer, o interior do planeta. Podemos analisar alguns dados sísmicos e discutir acerca das características do interior da Terra, no segundo tópico deste curso.

Haverá ainda outras formas de se poder estudar e conhecer o interior da Terra?

Apenas em Janeiro de 2005 se inicia uma dinâmica de participação com algum relevo quer em número de participantes quer na qualidade da participação. As causas desta dinâmica foram os acontecimentos trágicos do sismo de magnitude 9.0 na escala de Richter seguido do maremoto no oceano Índico que provocaram a morte a centenas de milhar de pessoas da região e que ocorreu em 26 de Dezembro de 2004. No reinício das aulas, em Janeiro de 2005, vários alunos pretendiam abordar a temática da notícia na aula no entanto, atendendo a que desde o início do ano lectivo estávamos a abordar temáticas programáticas no âmbito da biologia e a temática dos sismos e maremotos se enquadrava na temática dos curso “Estrutura da Geosfera” direccionamos a abordagem do tema apenas para o âmbito do curso através da plataforma Fle3. Procedemos à abertura do novo tópico “Sismo e maremoto na Ásia! Quem sentiu?” mas não de qualquer problema tendo os alunos iniciado as discussões através da abertura de 5 problemas. Este tópico, nascido do interesse manifestado directamente pelos alunos, foi um dos mais participados tendo-se verificado a colocação de 30 comentários, figura 3.5.

Em consequência desta dinâmica, a participação dos alunos alargou-se a outros dois tópicos iniciais tendo-se mantido até ao mês de Fevereiro mas com fraca participação pelo que nos meses seguintes tinha cessado. A abordagem dos três tópicos iniciais tinha sido, até então, pouco significativa.

Este facto vem afirmar a necessidade de um alto grau de motivação pessoal dos participantes para se envolverem em interacção *on-line* através da plataforma Fle3 sendo que, tal como neste caso, a motivação se consubstancia através da abordagem de um problema proposto pelos alunos e que se relaciona com as suas vivências diárias.

No início de Junho de 2005 foi proposta pelos alunos, numa aula, a valorização da participação no curso “Estrutura da Geosfera” em sede de avaliação e classificação no âmbito da disciplina de Ciências da Terra e da Vida. Ficou então acordado que a participação dos alunos no curso “Estrutura da Geosfera” seria valorizada assumindo a relevância de um trabalho escrito com uma ponderação de 20% da classificação do período. Como pode observar-se pela análise da figura 3.8, o nível de participação aumentou significativamente após esta decisão e até ao dia final do curso que aconteceu a 23 de Junho.

Esta dinâmica levou-nos a concluir que a valorização da participação, através da avaliação da interacção e da sua classificação e integração na classificação final do período da disciplina de CTV, foi um factor decisivo da participação no curso “Estrutura da Geosfera”.

Um outro resultado proporcionado pelo desenvolvimento dos acontecimentos do curso é que esta metodologia de aprendizagem, através do curso *on-line* mediado, neste caso, através da plataforma Fle3, foi mais demorada na abordagem da temática do que a metodologia tradicional, presencial, em que estava prevista a abordagem do tema em apenas 3 aulas de 90 minutos. Neste caso, a abordagem do tema acabou por demorar 8 meses através da metodologia *on-line* inicialmente não constrangida dos participantes e 3 semanas com o estabelecimento de limite temporal de duração e de procedimentos de avaliação e classificação da participação.

## 5.4 O modelo organizacional e pedagógico do curso e as actividades dos participantes na construção do conhecimento.

### 5.4.1 Interesse do tema

O curso “Estrutura da Geosfera”, tal como já referido anteriormente, assumiu um carácter exclusivamente *on-line* através da plataforma Fle3.

O tema desenvolvido no curso foi a “estrutura interna da geosfera” e enquadra-se no programa da disciplina de Ciências da Terra e da Vida, tal como já referido no capítulo III.

A partir da análise das respostas dos participantes no curso, através do questionário de aplicação da entrevista, todos os participantes assinalaram concordar ou concordar completamente com este enquadramento relativo à temática do curso. Já no

que respeita ao interesse dos temas abordados, 4 participantes assinalaram concordar completamente e 13 participantes assinalaram concordar em este tema ser interessante não se registando qualquer discordância.

Perante a hipótese de os temas do curso serem mais interessantes caso não estivessem relacionados com o programa de Ciências da Terra e da Vida, 6 dos participantes concordaram tendo 7 dos participantes assumindo discordância e 3 discordância completa.

No que respeita à questão dos temas serem mais interessantes se fossem propostos pelos participantes, 3 participantes assinalaram concordar completamente, 5 participantes assinalaram concordar, 4 participantes assinalaram discordar e 1 participante assinalou discordar completamente. 4 participantes não emitiram opinião.

Os comportamentos dos participantes durante o curso, através da adesão do maior número de participantes às discussões do tópico “Sismo e maremoto na Ásia”, proposto pelos alunos, parecem confirmar esta opinião dos participantes acerca do interesse suscitado pelos temas.

#### 5.4.2 Qualidade da participação no curso

No que respeita à qualidade da participação no curso “Estrutura da Geosfera”, esta pode ser classificada em participação passiva, quando os participantes apenas lêem os comentários colocados por outros participantes ou participação activa quando os participantes colocam os seus próprios comentários.

No âmbito da participação passiva e de acordo com a análise das respostas dos participantes através do questionário de aplicação da entrevista, no que respeita à leitura dos problemas colocados, 4 participantes referem ter lido os mesmos muitas vezes, 3 participantes referem ter lido várias vezes, 8 participantes referem ter lido algumas vezes e 2 participantes referem não ter lido nenhuma vez.

As respostas dos colegas aos problemas colocados foram lidas por 5 participantes muitas vezes, várias vezes por 3 participantes, algumas vezes por 6 participantes e nenhuma vez por 3 participantes.

Enquadrada na participação activa, 2 participantes referiram ter respondido muitas vezes aos problemas sem ter lido as respostas já dadas pelos colegas, 8 participantes

referiram tê-lo feito algumas vezes enquanto 7 participantes referiram nunca o ter feito. De notar a tendência maioritária para a resposta aos problemas sem antes terem lido as respostas dos colegas.

Esta tendência, embora não desejável no âmbito do processo de construção do conhecimento, poderá ser uma estratégia para obviar constrangimentos dos participantes face a respostas com o mesmo conteúdo já colocadas:

D5: É difícil comentar depois dos colegas pois muitas vezes não sabemos o que escrever.

D13: Quando os meus colegas já responderam às questões é difícil saber o que dizer.

Esta atitude de colocação de comentários sem prévia leitura dos comentários dos colegas pode, eventualmente, ser vantajosa no caso de assumir o carácter de uma explicação pessoal onde o participante explicita as suas concepções prévias sobre os conceitos envolvidos possibilitando, assim, uma análise mais fácil das mesmas e tornando-se uma mais-valia para o processo de construção do conhecimento. Contribui também para a explicitação mais diversa do conceito na medida em que potencia o surgimento de respostas diferentes de diferentes intervenientes e, por esta via, incrementa o processo de interacção no sentido do estabelecimento de um significado comum e partilhado entre todos os intervenientes.

No que respeita à resposta aos problemas após a leitura das respostas dos colegas, 1 participante refere tê-lo feito muitas vezes, 2 participantes referem tê-lo feito várias vezes, 8 participantes referem tê-lo feito algumas vezes e 6 participantes referem não o ter feito nenhuma vez.

O gráfico 5.4, ilustrativo da classificação atribuída pelos participantes aos comentários colocados, permite constatar a maior quantidade de comentários classificados como “explicações pessoais” seguidos, em igualdade de frequência, dos comentários classificados como “problemas” e como “explicações científicas”. Os comentários classificados como “resumos”, em muito menor número, foram exclusivamente colocados por iniciativa dos alunos participantes.

D21: “Devido a este tópico ficamos a saber:

O conhecimento do interior da geosfera pode ser feito por métodos directos e indirectos, sendo que estes últimos são os que mais dados tem fornecido para a compreensão da constituição do interior da terra. Entre os métodos directos encontram-se o estudo dos afloramentos rochosos, a efectuação de sondagens, o vulcanismo e a geotermia. No entanto, como podemos ver os processos directos para conhecer o interior da terra são limitados e de difícil execução. Dada então a impossibilidade do homem se aventurar pelo interior do planeta recorre a métodos indirectos: magnetismo, a sismicidade, o estudo dos meteoritos e a astrogeologia. Através do estudo do comportamento das ondas sísmicas, e das suas propriedades podemos descobrir de que modo é formado o interior da terra (...).”

Já os comentários classificados como “avaliação” assumiram a natureza intrínseca de avaliação do processo de construção de conhecimento no tópico em debate e foram maioritariamente colocados pelo Professor:

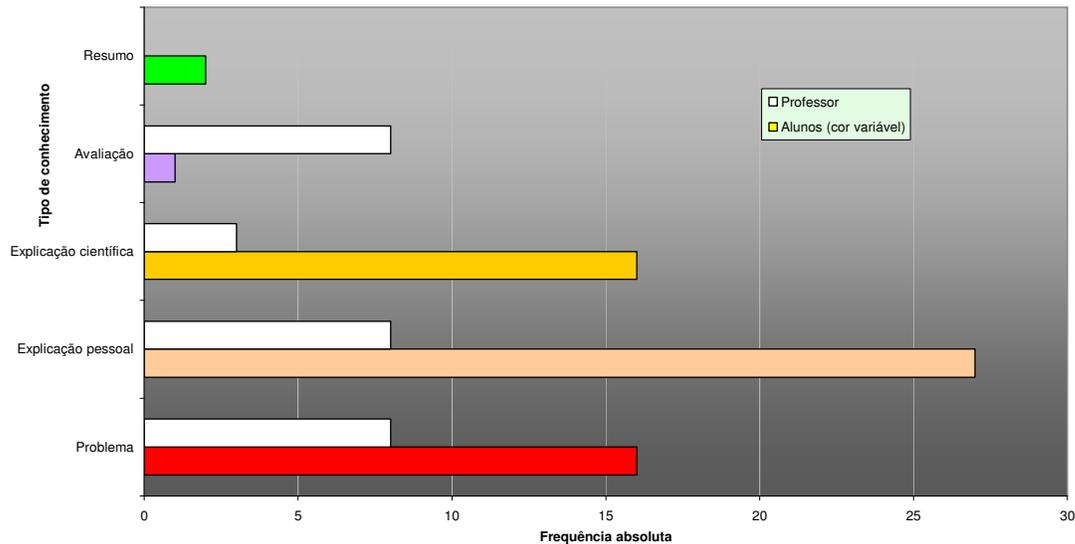
Prof: Quanto aos comentários específicos deste tema, algumas contribuições foram muito transcritas e com pouco acréscimo próprio. Não tem muito interesse, para este tema específico, colocar transcrições muito extensas em que grande parte do comentário repete conceitos já do nosso conhecimento e já aqui colocados.

Os comentários deveriam ser mais sintéticos e respeitar o tema específico em debate.

A linguagem deverá também ser universal, abstendo-nos de usar termos da linguagem escrita sintética.

A análise do gráfico 5.4 permite verificar a maior facilidade da colocação de comentários classificados como “explicações pessoais” pelos participantes sendo a colocação de comentários classificados como “resumo” ou “avaliação”, atendendo à sua frequência, mais exigentes.

Gráfico 5.4 – Comentários inseridos no curso “Estrutura da Geosfera” classificados por tipo de conhecimento.



### 5.4.3 A metodologia da investigação progressiva

A metodologia utilizada para a construção do conhecimento no curso “Estrutura da Geosfera” foi a metodologia da investigação progressiva já abordada no capítulo II e resumida no capítulo III, (Figura 3.17).

A partir da análise das respostas dos participantes no curso através do questionário de aplicação da entrevista, 12 dos participantes concordam em que a metodologia da investigação progressiva é fácil de usar sendo que, destes, 4 estão completamente de acordo. 1 dos participantes discorda desta proposição e 4 participantes não manifestaram opinião.

Quanto à metodologia da investigação progressiva ser adequada à resolução de problemas, 3 dos participantes manifestaram completa concordância e 10 manifestaram concordância. 1 dos participantes manifestou discordância e 3 não emitiram opinião.

No que respeita ao facto de a metodologia da investigação progressiva incentivar a resolução de problemas, 5 dos participantes manifestaram completa concordância e 9 participantes manifestaram concordância enquanto 1 participante discordou e 2 não expressaram opinião.

13 dos participantes concordam em que a metodologia da investigação progressiva permite categorizar todos os tipos de respostas dos participantes tendo 2 concordado completamente. 2 participantes discordam e outros 2 não emitiram opinião.

Relativamente à afirmação de que a metodologia da investigação progressiva apela à investigação, concordam completamente 5 participantes e outros 9 apresentam também concordância. Desta afirmação discorda 1 dos participantes e outros 2 não manifestaram opinião.

Concordaram completamente que gostaram de utilizar a metodologia da investigação progressiva 4 dos participantes e outros 8 concordaram. 1 dos participantes discordou e outros 4 não opinaram sobre este aspecto.

A partir dos dados apresentados verifica-se que a grande maioria dos participantes gostou de utilizar a metodologia da investigação progressiva e que esta é fácil de usar. Concordam ainda que a metodologia da investigação progressiva incentiva e é adequada à resolução de problemas apelando à investigação.

## 5.5 A participação nas actividades do curso e o desenvolvimento das competências dos participantes.

### 5.5.1 Pesquisar e resolver problemas

A participação no curso *on-line* “Estrutura da Geosfera”, mediado pela plataforma Fle3, proporcionou aos participantes o contacto com novas metodologias de aprendizagem no processo de construção do conhecimento.

A metodologia da investigação progressiva, tal como implementada através da plataforma Fle3, obriga cada participante a classificar cada comentário que inserir no tópico em debate através da sua identificação segundo um tipo de conhecimento.

A leitura de um problema desencadeia a mobilização mental dos conhecimentos até aí construídos pelo próprio sobre o mesmo. Essa mobilização do conhecimento constitui a explicação pessoal sobre o problema. Ao explicitar-se a explicação pessoal do problema, através da colocação de um comentário no fórum de debate, disponibiliza-se a todos os outros participantes a perspectiva pessoal sobre o problema. Esta perspectiva pessoal sobre o problema ao ser lida por outro participante implica a sua análise e a confrontação com a perspectiva pessoal de quem a lê. A ocorrência de diferenças entre as duas perspectivas, constitui-se uma zona de conflito cognitivo que deve ser explicitada através da colocação de um novo comentário. Este processo pode assumir um carácter multilateral estendendo-se a todos os participantes do curso. Assim se vai construindo o conhecimento, de forma colaborativa entre todos os intervenientes, originando-se um conhecimento colectivo e partilhado pela comunidade dos participantes. Para suporte adicional de determinada perspectiva pode proceder-se a pesquisas de informação em diversas fontes incluindo a Internet. A informação disponível é submetida a um juízo crítico, relativo à sua validade, no acto da sua apropriação cognitiva. Após validação pessoal ou em consequência de validação externa, em função da credibilidade da sua fonte de origem, pode ser acrescida ao debate através da inserção de um comentário no qual se deve citar a origem do conhecimento aportado. Através deste processo aprende-se, antes de mais, a pesquisar informação em fontes diversas direccionada para a resolução de um problema e a avaliar a sua validade. Promove-se ainda a construção colaborativa do conhecimento através da resolução de problemas com base em princípios da investigação científica.

A interacção através da plataforma Fle3, no âmbito deste curso, contribuiu muito para o desenvolvimento da capacidade de investigação e de resolução de problemas na opinião de 5 dos participantes. Para 9 outros participantes esta interacção também contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de investigação e de resolução de problemas. Na opinião de 1 participante, a participação no curso contribuiu pouco e 2 participantes não manifestaram opinião sobre as vantagens da frequência do curso no desenvolvimento destas competências.

De notar que para uma larga maioria dos intervenientes a sua participação no curso contribuiu para o desenvolvimento da sua capacidade de investigação e de resolução de problemas.

### 5.5.2 Aspectos mais valorizados

Os participantes no Curso “Estrutura da Geosfera” valorizaram expressamente diferentes aspectos no âmbito da sua participação. Nos aspectos mais valorizados surge a troca de informação com os colegas e com o professor:

D8: A interacção e a melhor aprendizagem dos alunos.

D10: A troca de ideias com os colegas e professores (...)

D16: O facto dos alunos poderem estar constantemente em contacto uns com os outros e de poderem expressar as suas opiniões e dúvidas.

D24: A possibilidade de troca de informação com os colegas.

Outro dos aspectos valorizado foi a possibilidade da expressão de opiniões e dúvidas, tal como refere a participante D16.

Um outro aspecto também valorizado pelos participantes foi o conhecimento adquirido através da participação no curso:

D23: A descoberta de novas soluções para os problemas da estrutura da geosfera da Terra.

D14: O conhecimento adquirido com o curso.

D3: Adquirir conhecimento sobre sismos.

A este propósito é de salientar que no âmbito dos comentários do curso sobre o tópico “Como é o interior da Terra” um dos participantes colocou um problema que ia para além das competências cognitivas enquadradas na programação disciplinar:

D26: Vi um documentário que falava que o campo magnético da terra estava a enfraquecer, e a minha pergunta é a seguinte: É possível a terra ter vida sem um campo magnético?

Ao invés de recusar a abordagem do problema, como muitas vezes acontece em situações de aula presencial por extravasar o âmbito programático e por impossibilidade temporal de abordagem devido ao constrangimento do completo cumprimento dos programas, este problema foi abordado no âmbito do curso:

Prof: Que tem o campo magnético a ver com a existência da vida? À priori, sei que algumas aves se orientam, nas suas migrações, através da orientação do campo magnético. Se este deixar de existir a consequência, para as aves, é voarem às "cegas" e irem para outro lado que não possui os recursos de que elas precisam.

Será que o campo magnético afecta em mais alguma coisa os seres vivos?

Mais, atendendo à importância do problema colocado pelo aluno participante entendemos que o tema poderia ser bem mais aprofundando e alargada a sua abrangência:

Prof: Já agora, o D26 colocou um problema interessante ao qual eu dei algumas achegas. Acho que, só por si, vale a abertura de um novo tema neste curso.

Vejam, e comentem, se acharem interessante.

Em consequência, procedemos à abertura de um novo tópico intitulado “Magnetismo terrestre” na área de construção do conhecimento do curso de onde se transcreve a descrição longa:

Prof: Neste tópico vamos tentar encontrar as respostas a alguns "simples" problemas.

Quais as vantagens da existência do campo magnético terrestre?

A vida na Terra seria possível caso não existisse campo magnético?

Como é gerado o campo magnético terrestre?

Porque está a enfraquecer a intensidade do campo magnético da Terra?

De notar que o problema inicial e algumas das sugestões de abordagem no tópico não são do exclusivo domínio da Biologia e da Geologia mas integram já temáticas da área da Física, o que não impediu a sua abordagem pelos participantes inclusive pelo professor.

A este propósito é interessante notar que nas finalidades do programa oficial da Biologia e Geologia, aplicado nas Ciências da Terra e da Vida, se propõe a abordagem dos temas programáticos a partir de problemas que os alunos apresentam. Contudo, tal como neste caso, os problemas reais que os alunos apresentam raramente assumem um carácter mono-disciplinar o que, em consequência da visão disciplinar do ensino da ciência, implementado pelo modelo de ensino em vigor e da visão disciplinar e compartimentada de muitos docentes sobre o ensino da ciência e da própria ciência, impossibilita uma abordagem multidisciplinar da resposta e, logo, da própria resposta acabando por desvalorizar a sugestão metodológica apresentada e conduzindo a um ensino pouco significativo para os alunos.

De notar ainda que, no caso das duas últimas sugestões, a ciência não construiu, ainda, respostas para as mesmas, o que não deve ser impeditivo de abordagem e de construção de conhecimento pelos participantes.

A construção de conhecimento no âmbito deste tópico não foi muito significativa nem extensiva a muitos participantes em consequência do seu surgimento tardio, apenas dois dias antes do final do curso, mas contou ainda com 6 comentários e a participação de 6 intervenientes.

Foram ainda referidos como valorizados aspectos relacionados com a acessibilidade dos problemas colocados inicialmente:

D5: Eram questões fáceis de responder mesmo sem o auxílio de material adicional (apenas com os conhecimentos das aulas).

D29: Do que o professor escreveu, logo os problemas.

Um dos participantes valorizou aspectos relacionados com a natureza da plataforma Fle3 que serviu de suporte ao funcionamento do curso “Estrutura da Geosfera”:

D15: O design do site e a rapidez.

### 5.5.3 Aspectos menos valorizados

No que respeita aos aspectos menos valorizados pelos intervenientes no curso “Estrutura da Geosfera” de referir as já citadas dificuldades no acesso à plataforma Fle3:

D14: Houve alguns problemas em aceder ao site da Fle3.

D24: A dificuldade em aceder<sup>31</sup>.

De referir ainda como aspecto menos valorizado por um participante a dificuldade da investigação que possibilitasse as respostas aos problemas iniciais colocados:

D15: Questões que requerem muita investigação.

Um outro aspecto menos valorizado por uma das participantes relaciona-se com o enquadramento dos comentários colocados pelos participantes:

D29: Respostas não enquadradas de alguns alunos.

De notar que 12 dos participantes não referiram aspectos menos valorizados no âmbito da sua participação no curso “Estrutura da Geosfera”.

### 5.5.4 Razões impeditivas de maior participação no curso

O pedido aos participantes da indicação das razões impeditivas de uma maior participação no curso “Estrutura da Geosfera” resultou na identificação de algumas razões que passamos a explorar.

Como razão apontada com maior incidência surge a dificuldade de acesso à plataforma Fle3 quer por dificuldade de acesso à Internet, devido à inexistência de ligação residencial entre outras, quer por indisponibilidade da plataforma no servidor, tendo sido referida por 12 participantes e já anteriormente citada:

D19: A dificuldade de aceder à Fle3 e a falta de organização de tempo fora da escola.

---

<sup>31</sup> Esta aluna só teve instalado o acesso à Internet a partir do domicílio desde meados do mês de Junho de 2005.

Uma outra razão foi também referida por 3 dos participantes e relaciona-se com a disponibilidade temporal para a interacção através da plataforma Fle3:

D23: Sem dúvida que o tempo disponível foi um factor muito grande nesta participação mas também nem sempre que queria aceder conseguia.

Outra razão impeditiva de uma maior participação no curso, referida por 3 dos participantes, foi a falta de vontade de participar:

D5: Preguiça.

D13: Preguiça.

D21: Preguiça.

De notar que este registo foi indicado por alguns dos participantes que mais intervieram no curso “Estrutura da Geosfera”, tal como pode verificar-se pela análise do gráfico 5.3.

A finalizar, uma aluna apontou uma razão impeditiva de uma maior participação no curso, mais substantiva:

D17: (...) é um meio que não me desperta interesse.

Procuramos aprofundar mais o sentido deste motivo através de uma entrevista informal com a participante. Nesta, a participante detalhou melhor o seu pensamento ao referir que gosta muito mais do diálogo presencial na aula para a abordagem dos temas porque é muito mais interessante e mais rápido ouvir as opiniões dos colegas e as respostas do professor, logo ali, de imediato e sem ter que andar a colocar comentários e a esperar pelos comentários dos colegas onde tudo é muito demorado. Na aula, as respostas são mais imediatas ficando o tema logo esclarecido quanto mais não seja pelo professor.

Esta razão é paradigmática da postura mais cómoda dos alunos relativamente ao processo de ensino onde quem tem que esclarecer os temas e as dúvidas relativas aos conceitos é o próprio professor, assumindo os alunos um papel passivo e acomodado à recepção da informação e à facilitação máxima, pelo professor, da integração dos conceitos no processo de construção do conhecimento. Fica claro que este papel mais passivo é muito mais apetecível para os alunos, habituados que estão ao actual modelo de ensino ministrado nas escolas, sendo o processo de problematização, de pesquisa de informação e de investigação e partilha de respostas, para a solução dos problemas, muito mais exigente para os alunos. Mais exigente, mais incómodo e mais demorado.

### 5.5.5 Avaliação da aprendizagem realizada

As competências cognitivas desenvolvidas pelos participantes do curso “Estrutura da Geosfera” foram avaliadas através da aplicação de um teste de aferição (Anexo II), o qual foi aplicado previamente ao desenvolvimento do curso e igualmente na sua conclusão de forma a podermos avaliar a progressão da aprendizagem realizada a partir da indicações das medidas de tendência central aplicadas aos resultados obtidos.

O pré-teste de aferição de competências cognitivas, relativas à temática programática a desenvolver no curso, foi aplicado aos participantes na primeira sessão presencial do curso “Estrutura da Geosfera.

Em virtude da ausência de alguns alunos a esta primeira sessão, o pré-teste de aferição inicial não lhes foi aplicado.

Alguns alunos faltaram igualmente à última sessão presencial do curso. Este facto impossibilitou a aplicação do pós-teste de aferição de conhecimentos aos alunos em falta.

De forma a podermos avaliar a progressão da aquisição de competências cognitivas pelos participantes, por comparação dos resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste, eliminamos da análise os participantes que não realizaram quer o primeiro teste quer o segundo e que perfazem um total de 7.

Da correcção aplicada às respostas dos participantes quer no pré-teste quer no pós-teste, obtivemos a classificação numérica na escala de 0 a 20 valores. Apresentamos na tabela 5.1 as medidas de tendência central dos resultados obtidos e de significância estatística através do teste de Wilcoxon.

Quadro 5.1 - Resultados obtidos por aferição do conhecimento dos participantes, antes e após a participação no curso.

<b>18 participantes</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste</b>	<b>Wilcoxon</b>	<b>T-</b>	<b>T+</b>
Média	11,1	14,6		14	143
Desvio padrão	3,1	3,5	<b>T=14 &lt;</b>	<b>Tcrítico<math>\alpha</math>,18=27</b>	
Valor mínimo	5,0	3,0			
Valor máximo	16,0	18,0	Significância estatística <b>p&lt;0,01</b>		

Como podemos verificar através da análise dos dados da tabela 5.1, a média do pós-teste é significativamente superior à média do pré-teste. O desvio padrão é também

ligeiramente superior nos resultados do pós-teste o que indica uma maior dispersão nos resultados obtidos pela aferição dos participantes.

A aplicação do teste de Wilcoxon para amostras pequenas,  $n \leq 25$ , aos resultados obtidos pelos participantes através da aplicação do pré-teste e do pós-teste permite comprovar que são estatisticamente significativas as diferenças encontradas nos resultados.

Estes dados permitem-nos concluir que os participantes do curso “Estrutura da Geosfera” desenvolveram aprendizagens estatisticamente significativas em consequência da sua participação.

---

## Capítulo VI – Síntese e considerações finais

6.1 Síntese das evidências obtidas

6.2 Considerações finais

6.3 Sugestões de investigação

## 6.1 Síntese das evidências obtidas

O curso “Estrutura da Geosfera” decorreu através da modalidade *on-line*, mediado pela plataforma Fle3, durante o ano lectivo 2004/2005 tendo-se iniciado com uma sessão presencial em 23 Setembro de 2004 e finalizado a 23 de Junho de 2005 com outra sessão presencial.

Contou com a participação de 25 alunos da turma D do 11º ano de escolaridade da Escola Secundária D. Maria II tendo alguns deles participado apenas nas sessões presenciais e outros tido uma participação *on-line* reduzida.

A interacção *on-line* dos participantes no curso “Estrutura da Geosfera”, através da plataforma Fle3, não foi homogénea porque houve alunos que não participaram (5), outros que participaram de forma passiva (1), lendo alguns dos comentários colocados, e outros ainda que participaram de forma activa (19), colocando também comentários, mas com diferente grau de interacção.

A participação dos alunos no curso ao longo do tempo caracterizou-se por ser irregular. Verificou-se um arranque tardio de interacção dos participantes na plataforma Fle3 quando não condicionada por factores de duração do curso e de avaliação da interacção no curso.

O factor que despoletou realmente a interacção dos participantes no curso foi a abordagem de um tópico temático proposto pelos próprios alunos e relacionado com um problema real ocorrido em Dezembro de 2004. Ainda assim, esgotada a interacção dos participantes a propósito deste tópico, os níveis de interacção diminuíram significativamente até terem cessado.

Após a definição da data de termo do curso e de critérios de valorização da participação, em sede de avaliação e classificação, a participação aumentou significativamente de intensidade.

Daqui resulta que a participação dos alunos no curso *on-line* só aconteceu realmente quando motivada intrinsecamente, através da temática abordada, ou extrinsecamente através da avaliação e classificação da participação. Mesmo assim, estes factores de motivação não foram suficientes para todos os alunos.

A quase totalidade dos alunos possuía pelo menos um microcomputador na residência e a grande maioria, 16, possuíam acesso à Internet a partir do domicílio. A grande maioria dos acessos residenciais à Internet era já em banda larga<sup>32</sup>.

As condições de acesso à Internet condicionaram o grau de interacção dos participantes no curso uma vez que se verifica uma preponderância para um maior grau de interacção por parte de alunos com acesso quer por cabo quer por ADSL e, inversamente, menor interacção por alunos com acesso por modem ou sem acesso residencial.

O acesso facilitado à Internet a partir da residência foi um factor que permitiu uma maior interacção dos participantes no curso contudo, não é um factor suficiente uma vez que se registaram casos de alunos que, possuindo acesso residencial à Internet a partir do domicílio, não participaram no curso *on-line*.

A interacção no curso através do acesso à plataforma Fle3 a partir da Escola, também possível, apresentou muitos constrangimentos para os participantes em consequência de condicionamentos em termos de autogestão do tempo disponível, de deslocações à Escola e à sala onde se localizam os microcomputadores e da disponibilidade destes.

A maioria dos participantes no curso referiu ser fácil o acesso ao servidor da plataforma Fle3 embora esporadicamente o acesso não fosse possível por indisponibilidade do servidor, o que também condicionou desfavoravelmente a interacção dos participantes no curso.

O endereço de localização do servidor da plataforma Fle3 na Internet não era muito fácil de memorizar o que provocou o esquecimento do mesmo por parte de alguns dos participantes durante o curso e, em consequência, influenciou negativamente o grau de interacção dos participantes no mesmo.

No que se refere à facilidade de utilização da plataforma Fle3, a quase totalidade dos participantes referiu ser fácil a identificação das várias áreas funcionais nomeadamente a entrada na área de “construção do conhecimento”.

A interacção dos participantes no curso foi ainda influenciada por factores motivadores tais como a natureza dos tópicos e problemas abordados, com o tópico proposto pelos alunos a proporcionar a colocação de um maior número de comentários

---

<sup>32</sup> Banda larga é um acesso à Internet que se caracteriza por uma velocidade de transferência de dados superior e 56 Kbps.

pelos próprios, e a valorização da interação dos participantes em sede de classificação da avaliação a promover igualmente uma maior interação no curso.

O tema desenvolvido no curso foi a “estrutura interna da geosfera” e enquadra-se no programa de Biologia e Geologia da disciplina de Ciências da Terra e da Vida tendo todos os participantes concordado com este enquadramento do tema bem como com o seu interesse no âmbito deste curso *on-line*. A maioria dos participantes no curso discordou de o interesse do tema ser maior caso não estivesse relacionado com a temática da disciplina de CTV.

A maioria dos participantes concordou que o interesse dos temas seria maior caso fossem propostos pelos participantes registando-se no entanto uma minoria assinalável discordante.

A grande maioria dos participantes refere ter lido os problemas colocados nos tópicos mais que uma vez. De igual modo, as respostas aos problemas, colocadas pelos colegas, foram lidas mais que uma vez pela maioria dos participantes.

No que respeita à inserção de respostas aos problemas sem previamente se terem lido as respostas colocadas pelos outros participantes, uma ligeira maioria dos intervenientes afirma tê-lo feito algumas vezes.

A resposta aos problemas após a leitura das respostas dos colegas aos mesmos foi referida ter acontecido pela maioria dos participantes.

Os comentários inseridos pelos participantes no curso “Estrutura da Geoasfera” foram classificados, pelos mesmos, de acordo com o tipo de conhecimento que aportam para a discussão no tópico em debate durante o processo de construção do conhecimento.

Os comentários inseridos pelos alunos no curso e classificados como “explicações pessoais” resultaram em maior número logo seguidos, em condições de igualdade numérica, pelos comentários classificados como “problemas” e “explicações científicas”. Os comentários classificados como “avaliação” e “resumo” surgem em número muito menor.

Já dos comentários colocados pelo professor, surgem em igualdade numérica quer os classificados como “problema” quer os classificados como “explicação pessoal” quer os classificados como “avaliação”. Os comentários classificados como “explicação científica” surgem em número menor não tendo sido nenhum comentário classificado como “resumo”, pelo professor.

A maioria dos participantes concorda que a metodologia da investigação progressiva seja fácil de usar e igualmente concorda que é adequada à resolução de problemas e, ainda, que incentiva a resolução dos mesmos.

De igual modo, a maioria dos participantes concorda que a metodologia da investigação progressiva apela à investigação. Permite ainda, de igual modo, categorizar todos os tipos de respostas inseridas pelos participantes. A maioria dos participantes referiu ainda ter gostado de utilizar a metodologia da investigação progressiva.

Na opinião da maioria dos inquiridos, a participação neste curso, através da plataforma Fle3, contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de investigação e de resolução de problemas.

Os aspectos mais valorizados pelos participantes no curso “Estrutura da Geosfera” foram a possibilidade da troca de informação entre os colegas e com o professor e ainda a possibilidade da expressão de opiniões e dúvidas. Igualmente valorizados foram os conhecimentos adquiridos através da participação no curso.

A acessibilidade dos problemas iniciais colocados pelo professor e o design da plataforma Fle3 de suporte do curso foram também referidos como valorizados.

No que respeita aos aspectos menos valorizados no âmbito da participação no curso, foram referidas algumas dificuldades de acesso à plataforma Fle3 através da Internet. Foi singularmente referida a grande quantidade de investigação necessária para a resposta às questões colocadas e a colocação de respostas não enquadradas de alguns alunos.

Das razões impeditivas de uma maior interação dos participantes no curso, foi referida com maior destaque a dificuldade de acesso à plataforma Fle3 quer por dificuldade de acesso à Internet, devido à inexistência de ligação residencial entre outras, quer por indisponibilidade da plataforma no servidor.

A capacidade de autogestão do tempo e a falta de vontade de participar foram também referidas como condicionantes de uma maior interação no curso.

Um dos participantes referiu como impeditivo de uma maior participação no curso o desinteresse pelo meio *on-line* utilizado. Na sequência, salientou a maior rapidez e interesse das sessões presenciais para a abordagem dos temas por oposição à metodologia utilizada no curso *on-line*. Esta rapidez resulta do papel mais interventivo do professor no sentido de uma resposta mais rápida e mais articulada aos problemas.

Finalmente, aferida a progressão das competências cognitivas dos participantes durante o curso, estas revelaram-se estatisticamente significativas.

De referir que com este estudo contribuímos para a afirmação e a aceitação da metodologia de aprendizagem *on-line*, baseada na utilização da plataforma Fle3, como válida para a construção de conhecimento através da Internet na educação de nível secundário em ciências naturais.

## 6.2 Considerações finais

A participação no curso “Estrutura da Geosfera” permitiu aos alunos a aprendizagem de novas metodologias de resolução de problemas e de construção do conhecimento.

O programa de Biologia e Geologia propõe nas sugestões metodológicas gerais, entre outras, a seguinte:

- estimular o trabalho cooperativo, promovendo um clima de diálogo e de participação, dando a oportunidade aos alunos de explicitar as suas ideias e tornando-os conscientes das suas concepções e das dos colegas. Oferecer a possibilidade de as confrontar entre si e em simultâneo com os modelos científicos, fornecendo deste modo as condições necessárias para que se verifique uma evolução nas suas representações mentais (Amador et al., 2001).

Os constrangimentos, de natureza variada, existentes na escolaridade de nível secundário limitam a um mínimo indesejável a aplicação desta sugestão metodológica no decurso das aulas de carácter presencial.

A adopção de metodologias de aprendizagem baseadas em ferramentas *on-line*, tal como a plataforma Fle3, pode permitir aumentar a frequência da utilização da metodologia sugerida ao nível programático.

A utilização mais sistemática de metodologias que promovam não a transmissão do saber acabado e da ciência mas a sua construção através de um processo de aprendizagem activo, criativo e significativo, são cruciais para o desenvolvimento integral dos alunos que vivem, hoje, a escola integrados na sociedade tecnológica da informação. É, já hoje, que cada um dos alunos tem de, a partir da superabundante informação, ser capaz de aprender a construir o conhecimento que resolve os seus próprios problemas. Esta alteração do paradigma metodológico dominante é essencial para que os alunos passem da condição de aulistas para a de estudantes e a aula deixe de ser um espaço fechado para reassumir o sentido etimológico da palavra na sua origem, que era a de um espaço livre e aberto.

### 6.3 Sugestões de investigação

É claro que a adopção de ferramentas de aprendizagem *on-line* aporta, só por si, todo um novo conjunto de constrangimentos na sua utilização, quer por parte dos alunos mas também por professores e pela própria escola. Se atendermos a que a adopção de tais ferramentas está totalmente dependente de critérios quer da escola quer dos professores, seria muito interessante identificar quais os constrangimentos existentes na adopção de metodologias *on-line* para o desenvolvimento da actividade de ensino/aprendizagem na escola quer ao nível dos órgãos de administração e gestão da própria escola quer por parte dos professores.

Atendendo a que a investigação desenvolvida no âmbito desta dissertação se realizou no enquadramento de um estudo de caso único, seria também interessante alargar o âmbito da investigação no que respeita à participação dos alunos em processos de aprendizagem *on-line* no sentido da representação estatística do universo dos alunos.

Estas sugestões de investigação assumem uma importância acrescida na medida em que se perspectiva a dinamização, ao nível das escolas, da Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis, programa implementado pela Equipa de Missão CRIE - Computadores, Redes e Internet na Escola do Ministério de Educação.

Página propositadamente deixada em branco.



- ALDANONDO, Javier. (2004). *e-learning y los 7 pecados capitales*. Intangible. Capital - Nº 5 – Vol. 0. <http://www.intangiblecapital.org/Articulos/N5/pdf/0029-E1%20e-learning%20y%20los%20siete%20pecados%20capitales-Javier%20Martinez%20Aldanondo.pdf> (consultado em 2006.8.4).
- ALMEIDA, José. (1997a). *Breve Historia da Internet*.  
<http://piano.dsi.uminho.pt/museuv/INTERNET.PDF> (consultado em 2006.11.20).
- ALMEIDA, José. (1997b). *Historias antes da Internet*.  
<http://piano.dsi.uminho.pt/museuv/ainternet.html> (consultado em 2006.11.20).
- ALMEIDA, Rubens Q. (2006). *Wikimedia*.  
[http://www.ccuec.unicamp.br/ead/index\\_html?foco2=Publicacoes/78095/900860&focomenu=Publicacoes](http://www.ccuec.unicamp.br/ead/index_html?foco2=Publicacoes/78095/900860&focomenu=Publicacoes) (consultado em 2006.11.24 a partir da Internet).
- ALTET, Marguerite. (1997). *As pedagogias da aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.
- AMADOR, Filomena; SILVA, Carlos; BAPTISTA, José; VALENTE, Rui; MENDES, Alcina; REBELO, Dorinda & PINHEIRO, Eduardo. (2001). *Programa de Biologia e Geologia - 10º Ano*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- AMBRÓSIO, Maria Teresa (Presid.). (1998). *Pareceres e Recomendações 1998*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- AUGAR, Naomi; Raitman, Ruth & Lanham, Elicia. (2006). Building virtual learning communities. In MA, Zongmin. (Ed.). *Web-based Intelligent E-Learning Systems: Technologies and applications*. London: Information Science Publishing.
- BARSUN, Rita (2003). Studying in the online library. In White, Ken & Baker Jason. (Ed.). *The Student Guide to successful online learning: a handbook of tips, strategies and techniques*. Massachusetts: Pearson Education, Inc.
- BARTOLOMÉ, António. (2004). *Blended learning. Conceptos básicos*  
[http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04\\_blended\\_learning/documentacion/1\\_bartolome.pdf](http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04_blended_learning/documentacion/1_bartolome.pdf) (consultado em 2006.8.16).

- 
- BERBEL, Neusi Navas (1998). "Problematization" and Problem-Based Learning: different words or different ways? *Interface—Comunicação, Saúde, Educação*, v.2, n.2. <http://interface.org.br/revista2/artigo3.pdf> (consultado em 2006.12.5).
- BEREITER, Carl. (2002). *Education and mind in the Knowledge Age*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. <http://www.cocon.com/observatory/carlbereiter/> (consultado em 2006.8.8).
- BEREITER, Carl; SCARDAMALIA, Marlene; CASSELLS, Carol; HEWITT, James. (1997). *Postmodernism, Knowledge Building, and Elementary Science*. <http://ikit.org/fulltext/1997Postmodernism.pdf> (consultado em 2006.8.19)
- BERNERS-LEE, Tim. (1990). *World Wide Web*. <http://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/TheProject.html> (consultado em 2006.11.22).
- BERNERS-LEE, Tim; CAILLIAU, Robert ; GROFF, Jean-François ; POLLERMANN, Bernd. (1992). *World-Wide Web: The Information Universe*. [http://www.w3.org/History/1992/ENRAP/Article\\_9202.pdf](http://www.w3.org/History/1992/ENRAP/Article_9202.pdf) (consultado em 2006.11.23).
- BLOOD, Rebecca. (2000). Weblogs: A History and Perspective. *Rebecca's Pocket*. 07 September 2000. 25 October 2006. In [http://www.rebeccablood.net/essays/weblog\\_history.html](http://www.rebeccablood.net/essays/weblog_history.html) (consultado em 2006.11.24).
- BORN, Apiwan (2003). Web-based Student Assessment. In AGGARWAL, Anil. (Ed.). *Web-Based Education: Learning from experience*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- BROWN, Bettina (2000). *Web-Based Training*. ERIC DIGEST NO. 218 <http://www.calpro-online.com/ERIC/docs/dig218.pdf> (consultado em 2006.11.27).
- BUSH, Vannevar. (1945). *As We May Think*. The Atlantic Monthly. <http://www.theatlantic.com/doc/194507/bush/4> (consultado em 2006.11.23).
- CAILLIAU, Robert. (1995). *A Short History of the Web*. (consultado em 2006.11.23). [http://www.netvalley.com/archives/mirrors/robert\\_cailliau\\_speech.htm](http://www.netvalley.com/archives/mirrors/robert_cailliau_speech.htm)
-

- CANTERO, Manuel & SÁNCHEZ-VILLALÓN, Pedro (2006). AWLA: A Writing E-Learning Appliance. In MA, Zongmin. (Ed.). *Web-based Intelligent E-Learning Systems: Technologies and applications*. London: Information Science Publishing.
- CARVALHO, Ana Amélia (1999). *Os Hipermédia em Contexto Educativo*. Braga: Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia. Centro de Estudos em Educação e Psicologia.
- CASCANTE, Luis Gerardo. (s/d). *Metodología de la investigación educativa: posibilidades de integración*.  
[http://www.itcr.ac.cr/revistacomunicacion/Vol\\_12\\_num1/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.htm](http://www.itcr.ac.cr/revistacomunicacion/Vol_12_num1/metodologia_de_la_investigacion.htm) (consultado em 2006.09.25).
- CASTELL de, Suzanne; BRYSON, Mary & JENSON, Jennifer (2002). *Object Lessons: Towards an Educational Theory of Technology*. First Monday, volume 7, number 1 (Jan. 2002). [http://www.firstmonday.dk/issues/issue7\\_1/castell/index.html](http://www.firstmonday.dk/issues/issue7_1/castell/index.html) (consultado em 2006.11.27).
- COELHO, José Dias (Presid.) (1997). *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal*. Lisboa: Ministério da Ciência e da Tecnologia, Missão para a Sociedade da Informação. 2ª edição.
- COLABORADORES DA WIKIPÉDIA, (2006). Fle3. In *Wikipedia, The free enciclopédia*.  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Fle> (consultada em 2006.12.05).
- COSTA, J. Almeida & MELO, A. Sampaio (2004). *Dicionário da Língua Portuguesa 2004*. Porto: Porto Editora.
- CROOK, Charles. (1994). *Computers and the Collaborative Experience of Learning*. London: Routledge.
- DEAN, Philip & LEINONEN, Teemu (2003a). *Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building*. Helsinki: Media Lab, University of Art and Design. [http://www.euro-cscl.org/site/itcole/ITCOLE\\_Final\\_Report.pdf](http://www.euro-cscl.org/site/itcole/ITCOLE_Final_Report.pdf) (consultado em 2006.11.06).
- DEAN, Philip & LEINONEN, Teemu (2003b). *ITCOLE FINAL REPORT*  
[http://www.euro-cscl.org/site/itcole/ITCOLE\\_Final\\_Report.pdf](http://www.euro-cscl.org/site/itcole/ITCOLE_Final_Report.pdf) (consultado em 2006.12.3).

- DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA. (2001). *Currículo nacional do ensino básico – Competências Essenciais*. [http://www.dgide.min-edu.pt/curriculo/LivroCompetenciasEssenciais/indice\\_competencias\\_essenciais.htm](http://www.dgide.min-edu.pt/curriculo/LivroCompetenciasEssenciais/indice_competencias_essenciais.htm) (consultado em 2006.12.4).
- DETRY, Brigitte & CARDOSO, Ana (1996). *Construção do Futuro e Construção do Conhecimento*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- DIAS, Ana; DIAS Paulo & GOMES, Maria João (2004). e-Learning para e-formadores: Formação de Docentes Universitários. In *Actas da Conferência eLES'04: eLearning no Ensino Superior*. Aveiro: Universidade. <http://www.sapia.uminho.pt/uploads/e-learning%20para%20e-formadores.pdf> (consultado em 2006.11.25).
- DIAS, Paulo (2001). Collaborative learning in virtual learning communities: the ttVLC project. In DIAS, Paulo & FREITAS, C. Varela (Org.). *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho.
- DIAS, Paulo (2004b). Desenvolvimento de objectos de aprendizagem para plataformas colaborativas. In Ximena Barrientos, Victor Zúñiga, Josué Ortiz, Lúcia Isaías, Sandra Guerra, Raquel Garza, Márcia Cantú y Sara Hinojosa (Org.), *Actas do VII Congreso Iberoamericano de Informática Educativa*. Monterrey: Universidad de Monterrey, 3-12. <http://www.niee.ufrgs.br/ribie2004/Trabalhos/Plenarias/plen3-12.pdf> (consultado em 2006.11.25).
- DIAS, Paulo. (2004a). Processos de Aprendizagem Colaborativa nas Comunidades Online. Braga. In GOMES, M. J. e DIAS A. A. (Coord). *E-learning para E-formadores*. Braga: Universidade do Minho, 2005. (gentilmente cedido pelo autor).
- DILLENBOURG, Pierre. (1999). *Collaborative learning: cognitive and computational approaches*. Oxford: Pergamon Press.
- EÇA, Teresa d' (1998). *NetAprendizagem : A Internet na Educação*. Porto: Porto Editora.
- EDUTOOLS. (2006). *CMS: Product Comparison System*. <http://www.edutools.info/compare.jsp?pj=8&i=263,276,318,358,366> (Obtido em 2006.12.2).

- EMANS, Bruno & SLIGTE, Henk (Eds). (2003). *ITCOLE Final field test and evaluation report*. [http://www.euro-cscl.org/site/itcole/D7\\_5\\_final\\_field.pdf](http://www.euro-cscl.org/site/itcole/D7_5_final_field.pdf) (consultado em 2006.12.2).
- EUROPEAN COMMISSION. (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006*, Final Report from Head Teacher and Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries. (consultado em 2006.11.5).  
[http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/studies/final\\_report\\_3.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf)
- FERNANDES, Domingos (1991). *Notas sobre os paradigmas de investigação em educação*. Lisboa: Noesis (18), 64-66. In  
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi2/Fernandes.pdf> (em 2006.09.14).
- FERNANDES, José (Coord.) (2005). *Glossário da Sociedade da Informação*. Associação para a promoção e desenvolvimento da Sociedade da informação.  
[http://www.anacom.pt/streaming/Estudo\\_LexicoSI.pdf?categoryId=98121&contentId=302646&field=ATTACHED\\_FILE](http://www.anacom.pt/streaming/Estudo_LexicoSI.pdf?categoryId=98121&contentId=302646&field=ATTACHED_FILE) (consultado em 2006.11.24).
- FERREIRA, Liliana. S., (s/d). *Educação, paradigmas e tendências*. OEI- Revista Iberoamericana de Educación. <http://www.rioei.org/deloslectores/417Soares.pdf> (consultado em 2006.09.21).
- FIGUEIREDO, A. Dias (2001). *Novos Media e Nova Aprendizagem* [pp. 71-81]. in *Novo Conhecimento / Nova Aprendizagem*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. (gentilmente cedido pelo autor por email).
- FIGUEIREDO, A. Dias (1998). *Importância e Complexidade da Formação de Professores na Sociedade da Informação*. In *A Sociedade da Informação na Escola* (Relato de um debate realizado a 29 de Janeiro). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- FIGUEIREDO, A. Dias, & AFONSO, A. P. (2006). *Managing Learning in Virtual Settings: The Role of Context*. Idea Group Inc. (gentilmente cedido pelo autor por email).
- FLAGG, Barbara. (1990). *Formative Evaluation for Educational Technologies*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- FREITAS, C. Varela & VALENTE, Luís. (2004). *Criando Ambientes de Aprendizagem Flexíveis: Utilizando a Fle3*. In *proFORM@R online*, Revista Bimensal, Ed. 5 – Set. 2004. [http://www.proformar.org/revista/edicao\\_5/pag\\_6.htm#criando](http://www.proformar.org/revista/edicao_5/pag_6.htm#criando) (c. 2006.12.5).

- GALE, Carolyn. (2004). Tips for online Reading, Writing and Discussion. In White, Ken & Baker, Jason. (Ed.) *The Student Guide to successful online learning: a handbook of tips, strategies and techniques*. Massachusetts: Pearson Education, Inc.
- GARRISON, Randy; ANDERSON, Terry; ARCHER, Walter (2004) *Critical Thinking, Cognitive Presence, and Computer Conferencing in Distance Education*.  
[http://communitiesofinquiry.com/documents/CogPres\\_Final.pdf](http://communitiesofinquiry.com/documents/CogPres_Final.pdf) (c. em 2006.10.3).
- GOMES, Maria João & SILVA Ana Rita (2005). *A blogosfera escolar portuguesa: contributos para o conhecimento do estado da arte*.  
[http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/16\\_maria\\_joao\\_gomes\\_e\\_ana\\_rita\\_silva\\_prisma.pdf](http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/16_maria_joao_gomes_e_ana_rita_silva_prisma.pdf) (consultado em 2006.11.24 a partir da Internet).
- GOMES, Maria João (2005). Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica. In António Mendes, Isabel Pereira e Rogério Costa (editores), *Actas do VII Simpósio Internacional de Informática Educativa*. Leiria: Escola Superior de Educação de Leiria, pp311-315.  
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/4499/1/Blogs-final.pdf>  
(consultado em 2006.11.24).
- GOMES, Maria João (2003). *Educação a Distância – Um Estudo de caso sobre Formação Contínua de Professores via Internet*. (Tese de dissertação de doutoramento). Braga: Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia.
- GRAETZ, Ken & GOLIBER, Michael. (2002). Designing Collaborative Learning Places: Psychological Foundations and New Frontiers. In *New Directions for Teaching and Learning*, no. 92, Winter 2002 © Wiley Periodicals, Inc.
- GREENBERG, Gary (2003). *Electronic Portfolio White Paper*. Version1.0. ePORTCONSORTIUM. In  
[http://www.eportconsortium.org/Uploads/whitepaperV1\\_0.pdf](http://www.eportconsortium.org/Uploads/whitepaperV1_0.pdf) (em 2006.11.06).
- HEW, Khe & CHEUNG, Wing. (2003). *Models to evaluate online learning communities of asynchronous discussion forums*. Australian Journal of Educational Technology 2003, 19(2), 241-259. <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet19/hew.html> (consultado em 2006.8.18).

- JAQUES, Patricia & VICCARI, Rosa (2006). Considering Student Emotions in Compute – Mediated Learning Environments. In MA, Zongmin. (Ed.). *Web-based Intelligent E-Learning Systems: Technologies and applications*. London: Information Science Publishing.
- JOHNSON, Roger T. & JOHNSON, David W. (1994). An Overview Of Cooperative Learning. In Thousand, J.; Villa A.; Nevin A. (Eds), *Creativity and Collaborative Learning*. Baltimore: Brookes Press. (consultado em 2006.11.27).  
<http://www.co-operation.org/pages/overviewpaper.html>
- KEEP, Christopher; MCLAUGHLIN, Tim; PARMAR, Robin (1993). *Ted Nelson and Xanadu*. <http://www3.iath.virginia.edu/elab/hfl0155.html> (consultado em 2006.11.23).
- KINSHUK, Lin. TAIYU, Lin & Mcnab, Paul. (2006). Adaptive Support for Inductive Reasoning Ability. In MA, Zongmin. (Ed.). *Web-based Intelligent E-Learning Systems: Technologies and applications*. London: Information Science Publishing.
- KLASSEN, Johanna & VOGEL, Doug. (2003). New Issues Arising from E-Education. In AGGARWAL, Anil. (Ed.). *Web-Based Education: Learning from experience*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- KLEIN, Müge; Sommer Daniel & Stucky Wolffried. (2003). WebCEIS-A scenario for integrating Web-based education into classical education. In AGGARWAL, Anil. (Ed.). *Web-Based Education: Learning from experience*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- KLIGYTE, Giedre; LEINONEN, Teemu; MIELONEN, Samu; PIETARILA, Janne; KEKKONEN, Ilkka & TOIKKANEN, Tarmo (2003). *Fle3 User Manual*. UIAH Media Lab, University of Art and Design. Helsinki.  
[http://Fle3.uiah.fi/FLE\\_user\\_manual](http://Fle3.uiah.fi/FLE_user_manual) (consultado em 2006.09.05).
- LEINONEN, Teemu; KLIGYTE, Giedre; TOIKKANEN, Tarmo; PIETARILA, Janne & DEAN Philip.(2003). *Learning with Collaborative Software - A guide to Fle3*.  
[http://Fle3.uiah.fi/papers/Fle3\\_guide.pdf](http://Fle3.uiah.fi/papers/Fle3_guide.pdf) (consultado em 2006.09.04).
- LESSARD-HÉBERT, Michelle (1996). *Pesquisa em Educação*. Lisboa: Instituto Piaget.

- MACHADO, Altamiro B. (2001) The Dynamics of Learning Communities. In DIAS, Paulo & FREITAS, C. Varela (Org.). *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho.
- MACHADO, Maria José (2003). A Internet como um meio facilitador da formação de professores ao longo da vida. In Dias, Paulo & Freitas, C. Varela (Org.). *Actas da III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2003*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho.
- MAGALHÃES, Isabel Maria & SANTOS MAIA (2006). *O desenvolvimento da Ciência em Thomas Kuhn*. <http://www.consciencia.org/contemporanea/kuhnisabel.shtml> (consultado em 2006.09.20).
- MÄLLINEN, Sisko (2001). Teacher effectiveness and online learning. In STEPHENSON, John. *Teaching & Learning Online – Pedagogies for New Technologies*. London: Kogan Page Ltd.
- MARTINS, Vítor Barroso. (2002). Projecto Educativo. In MARTINS, Vítor B. (Direcção). *Documentos Fundamentais*. Braga: Agrupamento de Escolas Braga Oeste. (ed. Ida).
- MATIAS ALVES, José (1998). Quais os saberes essenciais que os empresários valorizam no ensino e na formação. In MARQUES, Rui; SKILBECK, Malcolm; MATIAS ALVES, José; STEEDMAN Hilary; RANGEL, Manuel & PEDRÓ Francisc. (1998) *Na Sociedade da Informação: o que Aprender na Escola?* Porto: Edições ASA S.A.
- McCRACKEN, Holly (2004). Learning Communities in Online Classrooms. In White, Ken & Baker Jason. (Ed.). *The Student Guide to successful online learning: a handbook of tips, strategies and techniques*. Massachusetts: Pearson Education, Inc.
- METTS, Wallis (2003). So you want to be an online student? In White, Ken & Baker Jason. (Ed.) *The Student Guide to successful online learning: a handbook of tips, strategies and techniques*. Massachusetts: Pearson Education, Inc.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2003). *Documento Orientador da Revisão Curricular do Ensino Secundário* [http://nautilus.fis.uc.pt/spf/DTE/pdfs/revisao\\_final2003.pdf](http://nautilus.fis.uc.pt/spf/DTE/pdfs/revisao_final2003.pdf) (consultado em 2006.12.4).

- MOLINARI, Deana (2004). Working in online groups. In White, Ken & Baker Jason. (Ed.) *The Student Guide to successful online learning: a handbook of tips, strategies and techniques*. Massachusetts: Pearson Education, Inc.
- MORAIS, Armando (1997). *Dicionário de Inglês-Português*. Porto: Porto Editora.
- MORCILLO, André (s/d). *Teste de Wilcoxon*. (Documento impresso em 2006.10.10)  
<http://www.fcm.unicamp.br/centros/ciped/mp639/Teste%20de%20Wilcoxon.pdf>
- MORTIMER, Eduardo F. (1995). *Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para Onde Vamos?* <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm> (consultado em 2006.09.22).
- MOURA DA SILVA, Cecília (1993). *Estatística Aplicada à Psicologia e Ciências Sociais*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal Lda.
- NETO, Luís. & MARUJO, Helena (2002). *Optimismo e Inteligência Emocional – Guia para Educadores e Líderes*. Lisboa: Editorial Presença.
- NEVES, Márcia (2005). *Kidpad: Olhos que pintam uma tela digital*. (Tese de dissertação de Mestrado). Aveiro: Universidade de Aveiro. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- NICHOLS, Mark (2003). A theory for eLearning. In *Educational Technology & Society*, 6(2), 1-10. <http://ifets.ieee.org/periodical/6-2/1.html> (consultado em 2006.11.30).
- OLIVEIRA, Teresa (1998). As Novas Tecnologias de Informação e o Desenvolvimento das Competências Cognitivas. In *A Sociedade da Informação na Escola* (Relato de um debate realizado a 29 de Janeiro). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- PAAVOLA, Sami; LIPPONEN, Lasse; & HAKKARAINEN, Kai (2002a). Epistemological Foundations for CSCL: A Comparison of Three Models of Innovative Knowledge Communities. In Gerry Stahl (ed.) *Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community, Proceedings of: CSCL 2002* (January 7-11, 2002, Boulder, Colorado, USA). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. <http://newmedia.colorado.edu/cscl/228.html> (consultado em 2006.11.25).
- PAAVOLA, Sami; LIPPONEN, Lasse; & HAKKARAINEN, Kai (2002b). *Development of Learning Theories*. <http://www.helsinki.fi/science/networkedlearning/eng/delete.html>

- (consultado em 2006.7.12) (existe uma adaptação de C. Varela de Freitas (2003), baseada numa tradução não literal, em <http://www.nonio.uminho.pt/kitfle>).
- PANITZ, Theodore (s/da). *Benefits of Cooperative Learning In Relation to Student Motivation*. <http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/motivation.htm> (consultado em 2006.11.27).
- PANITZ, Theodore (s/db). *Collaborative Versus Cooperative Learning: Comparing the Two Definitions Helps Understand the nature of Interactive learning*. (consultado em 2006.11.27). <http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm>
- PEDRÓ, Francesc (1998). Reordenar o currículo escolar tendo em vista a sociedade da informação. In MARQUES, Rui; SKILBECK, Malcolm; MATIAS ALVES, José; STEEDMAN Hilary; RANGEL, Manuel & PEDRÓ Francesc. (1998) *Na Sociedade da Informação: o que Aprender na Escola?* Porto: Edições ASA S.A.
- RANGEL, Manuel (1998). Reordenar o Currículo do Ensino Básico face à Sociedade da Informação. In MARQUES, Rui; SKILBECK, Malcolm; MATIAS ALVES, José; STEEDMAN Hilary; RANGEL, Manuel & PEDRÓ Francesc. (1998) *Na Sociedade da Informação: o que Aprender na Escola?* Porto: Edições ASA S.A.
- ROURKE, Liam (2006). *Validity in Quantitative Content Analysis*. In <http://communitiesofinquiry.com/documents/validity%20in%20QCA%20Rourke%20and%20Anderson,%202003.doc> (consultado em 2006.12.9).
- ROURKE, Liam; ANDERSON, Terry; GARRISON, Randy; ARCHER, Walter (2002). *Methodological Issues in Analyses of Asynchronous, Text-Based Computer Conferencing Transcripts*. (consultado em 2006.10.3). <http://communitiesofinquiry.com/documents/MethPaperFinal.pdf>
- SAUTER, Vicki (2003). Web Design Studio: A preliminary experiment in facilitating faculty use of the Web. In AGGARWAL, Anil. (Ed.). *Web-Based Education: Learning from experience*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- SCARDAMALIA, Marlene & BEREITER, Carl (1994). *Computer Support for Knowledge-Building Communities*. *The Journal of the Learning Sciences*, 3, 265-283. <http://carbon.cudenver.edu/~bwilson/building.html> (consultado em 2006.8.24).

SKILBECK, Malcolm (1998). Os Sistemas Educativos face à Sociedade da Informação. In MARQUES, Rui; SKILBECK, Malcolm; MATIAS ALVES, José; STEEDMAN Hilary; RANGEL, Manuel & PEDRÓ Francisc (1998). *Na Sociedade da Informação: o que Aprender na Escola?* Porto: Edições ASA S.A.

SMITH, Mark K. (2003). *Communities of practice*. The encyclopedia of informal education, [www.infed.org/biblio/communities\\_of\\_practice.htm](http://www.infed.org/biblio/communities_of_practice.htm) (consultado em 2006.12.5).

TELLIS, Winston. (1997a). *Introduction to case study* [68 paragraphs]. The Qualitative Report [On-line serial], 3(2). <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-2/tellis1.html> (consultado em 2006.09.17).

TELLIS, Winston (1997b). *Application of a case study methodology* [81 paragraphs]. The Qualitative Report [On-line serial], 3(3). <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-3/tellis2.html> (consultado em 2006.09.27).

TUCKMAN, Bruce (1992). *Educational Psychology, from theory into application*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.

VYGOTSKY, Lev (1962). *Pensamento e Linguagem*. eBooksBrasil: Ridendo Castigat Mores. <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf> (consultado em 2006.8.22).

WOODS, Robert & EBERSOLE, Samuel (2004). Connecting for success in the online classroom. In White, Ken & Baker Jason. (Ed.). *The Student Guide to successful online learning: a handbook of tips, strategies and techniques*. Massachusetts: Pearson Education, Inc.

YIN, Robert. (1994). *Case Study research: design and methods*. 2ª ed. Thousand Oaks: Sage Pub.

---

## Anexos

- Anexo I. Questionário de competências TIC
- Anexo II. Teste de aferição de competências cognitivas
- Anexo III. Questionário de entrevista de tipo fechado
- Anexo IV. Tabela de competências TIC

## Anexo I. Questionário de competências TIC

## Questionário sobre Tecnologias da Informação e Comunicação

Este formulário destina-se a identificar as competências dos alunos na área das Tecnologias da Informação e Comunicação bem como a capacidade de acesso às mesmas. Integra-se no âmbito de um estudo de validação de uma ferramenta de aprendizagem colaborativa usando a Internet.

**Leia atentamente e responda às seguintes questões, preenchendo ou seleccionando a resposta no espaço respectivo.**

- 1 Tem acesso a microcomputador pessoal em casa? .
- 2 Em caso afirmativo, quantos existem em casa? .
  - 2.1 Algum é portátil? .
- 3 Possui um para seu uso exclusivo? .
  - 3.1 Onde se localiza? .
- 4 Em casa, possui acesso à Internet? . 4.1 Qual o tipo de ligação? .
- 5 Possui digitalizador (scanner)? . 6 Possui câmara fotográfica digital? .
- 7 Em que sistema opera habitualmente o microcomputador que utiliza? .
- 8 Processa texto no microcomputador? .
  - 8.1 Qual a aplicação mais utilizada para esse fim? .
- 9 Processa imagem no microcomputador? .
  - 9.1 Qual a aplicação mais utilizada para esse fim? .
- 10 Acede habitualmente à Internet? .
  - 10.1 Tem tempo ilimitado de acesso? .
- 11 Utiliza habitualmente motores de pesquisa? .
- 12 Possui correio electrónico? . 12.1 Em caso afirmativo, quantos endereços possui? .
  - 12.2 Que aplicação utiliza para consultar o correio electrónico? .
- 13 Qual a função que mais utiliza no microcomputador? .
- 14 Quantos anos tem de aprendizagem da língua inglesa? . 14.1 Qual a classificação do último ano nessa disciplina? .

Rede Local (LAN)
Rede sem fios (WIFI)
Telefone por modem
Telefone por RDIS
Telefone por ADSL
Telemóvel
Televisão por Cabo

Não
Sim

Linux
Mac Os
Unix
Windows 95
Windows 98
Windows Me
Windows xP
Windows NT/2000
Outro

Obrigado(a) pelo preenchimento deste formulário.

## Anexo II. Teste de aferição de competências cognitivas



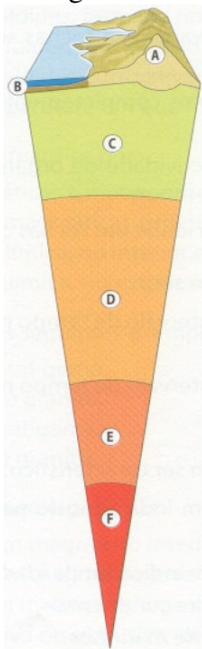
Nº \_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Classif. \_\_\_\_\_

Esta prova destina-se a identificar os conhecimentos dos alunos na temática da estrutura interna da Geosfera antes e após a abordagem da temática.

Integra-se no âmbito de um estudo de validação de uma ferramenta de aprendizagem colaborativa usando a Internet.

Leia atentamente e responda às seguintes questões.

Figura 1



A figura 1 representa o modelo químico da estrutura interna da Terra.

1.1. Legende as camadas A, B, C, D, E e F, utilizando os seguintes

termos: manto superior \_\_\_\_, núcleo externo \_\_\_\_, crosta oceânica \_\_\_\_, manto inferior \_\_\_\_, núcleo interno \_\_\_\_ e crosta continental \_\_\_\_.

1.2. Identifique a composição das camadas A \_\_\_\_\_,

B \_\_\_\_\_, C \_\_\_\_\_,

D \_\_\_\_\_, E \_\_\_\_\_ e

F \_\_\_\_\_, utilizando os seguintes termos

— ferro, granito, peridotito, basalto e níquel.

A figura 2 representa o modelo físico da estrutura interna da Terra.

2.1. Legende as camadas A \_\_\_\_\_, B \_\_\_\_\_,

C \_\_\_\_\_ e D \_\_\_\_\_, utilizando os seguintes termos: mesosfera, litosfera, endosfera e astenosfera.

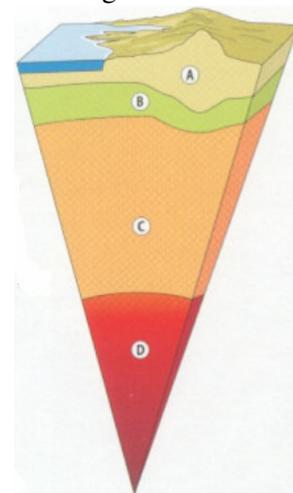
2.2. Identifique o estado físico das camadas A \_\_\_\_\_,

B \_\_\_\_\_, C \_\_\_\_\_ e

D \_\_\_\_\_,

utilizando os seguintes termos: rígido, fluido e moldável/deformável.

Figura 2



### Anexo III. Questionário da entrevista de tipo fechado

## Questionário de aplicação de Entrevista.

Esta entrevista por questionário tem por objectivo identificar as vantagens da utilização da ferramenta Future Learning Environment (**FLE3**), na aprendizagem colaborativa usando Internet. A informação recolhida é confidencial e utilizável apenas no âmbito desta investigação. A sua colaboração é muito importante para o estudo em questão pelo que agradecemos, desde já, a sua resposta a este questionário.

**Assinale com X as alternativas () que melhor identificam a sua opção.**

### 1- Quais as disciplinas que frequenta neste ano?

Matemática  Português  Inglês  Ciências da Terra e da Vida (CTV)   
Tecnologias da Informação e Comunicação

### 2- Sexo

Feminino  Masculino

### 3- Qual a sua idade?

Menos de 17 anos  18 anos   
17 anos  Mais de 18 anos

### 4- Quando utilizou a ferramenta Fle3 pela primeira vez?

No ano lectivo passado  Este ano lectivo  Não tomou conhecimento

### 5- De onde acede habitualmente à ferramenta Fle3?

Casa  Casa de amigos  Escola  Outros locais  Não acede

### 6- Qual o grau de utilização da ferramenta Fle3 durante o curso?

Preencheu a ficha de identificação  Participou com respostas no curso

Descarregou documentos das pastas  Não tem utilizado a ferramenta FLE

Leu as participações no curso

### 7- Qual a sua opinião sobre a facilidade de utilização da ferramenta Fle3?

Assinale apenas a opção com a qual melhor se identifica em cada uma das afirmações.	Concordo Completamente completamente	Concordo	Discordo	Discordo	Sem opinião
A. É fácil aceder ao site da Fle3 na Internet. ( <a href="http://www.nonio.uminho.pt:8080/dmii">http://www.nonio.uminho.pt:8080/dmii</a> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. A identificação das várias áreas funcionais é facilitada pelas diferentes cores dos cartões.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. É fácil a entrada na área do conhecimento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 8- Qual a sua opinião sobre o interesse dos temas do curso desenvolvido na Fle3?

Assinale apenas a opção com a qual melhor se identifica em cada uma das afirmações.	Concordo completamente	Concordo	Discordo	Discordo completamente	Sem opinião
A. Os temas estão relacionados com o programa de CTV.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Os temas abordados são interessantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Os temas seriam mais interessantes se não estivessem relacionados com o programa de CTV.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Os temas seriam mais interessantes se fossem propostos pelos participantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 9- Qual o seu grau de participação no curso "Estrutura da Geosfera" desenvolvido na Fle3?

Assinale apenas a opção com a qual melhor se identifica em cada uma das afirmações.	Muitas Veze	Várias veze	Algumas veze	Nenhuma vez	Sem opinião
A- Acedeu ao curso Estrutura da Geosfera e leu os problemas.	<input type="checkbox"/>				
B - Acedeu ao curso Estrutura da Geosfera e leu as respostas dos colegas aos problemas.	<input type="checkbox"/>				
C- Acedeu ao curso Estrutura da Geosfera e respondeu aos problemas sem ter lidos as respostas dos colegas.	<input type="checkbox"/>				
D- Acedeu ao curso Estrutura da Geosfera e respondeu aos problemas após ter lidos as respostas dos colegas.	<input type="checkbox"/>				
E- Outro(s) _____	<input type="checkbox"/>				

### 10- Qual a sua opinião sobre a metodologia de construção do conhecimento usando a Fle3?

Assinale apenas a opção com a qual melhor se identifica em cada uma das afirmações.	Concordo completamente	Concordo	Discordo completamente	Discordo	Sem opinião
A- A metodologia da investigação progressiva é fácil de usar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B- A metodologia da investigação progressiva é adequada à resolução de problemas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C- A metodologia da investigação progressiva incentiva a resolução de problemas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D- A metodologia da investigação progressiva permite categorizar todos os tipos de respostas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E- A metodologia da investigação progressiva apela à investigação.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F- Dá gosto utilizar a metodologia da investigação progressiva.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 11- A participação no curso desenvolvido na Fle3 contribuiu para o desenvolvimento das suas capacidades de investigação e resolução de problemas?

Assinale apenas a opção com a qual melhor se identifica.

Contribuiu muito	Contribuiu	Contribuiu pouco	Não contribuiu	Sem opinião
<input type="checkbox"/>				

### 12- Indique, tendo em conta o curso em que participou:

a) Os aspectos que mais valorizou \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Os aspectos que menos valorizou \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 13- Indique quais as razões que o impediram de uma maior participação no curso “Estrutura da Geosfera” usando a Fle3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Obrigado pela sua colaboração.

## Anexo IV. Tabela de competências TIC

**Tabela 1 – Competências em Tecnologias da Informação e Comunicação dos alunos participantes no curso “Estrutura da Geosfera”**

Participante	Opera o sistema.	Processa texto?	Processa imagem?	Possui <i>scanner</i> ?	Possui câmara fotográfica dig.	Usa motores de pesquisa na Net.	Possui email?	Caixas de email	Anos de aprendizagem da língua inglesa.	Classificação de Inglês último ano.
d1	Windows xP	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	0	6	14
d2	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	2	6	16
d3	Windows xP	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	0	6	10
d5	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	1	7	15
d7	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	3	7	12
d8	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	4	7	11
d9	Windows NT	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	0	6	8
d10	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	1	6	12
d12	Windows xP	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	2	6	8
d13	Windows xP	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	1	6	20
d14	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	2	7	15
d15	Windows xP	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	1	7	14
d16	Windows xP	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	0	7	14
d17	Windows xP	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	0	6	8
d19	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	3	9	15
d21	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	1	8	18
d23	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	2	6	15
d24	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	0	8	11
d26	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	2	9	8
d27	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	1	6	8
d28	Windows xP	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	1	9	10