

**Actas da V Conferência Internacional de
Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação**

Challenges 2007

AMBIENTES EMERGENTES O DIGITAL E O CURRÍCULO AVALIAÇÃO ONLINE

ORGANIZADORES
Paulo Dias
Cândido Varela de Freitas
Bento Silva
António Osório
Altina Ramos

Centro de Competência da Universidade do Minho
2007

Resum
Com
apren
A plat
interat
basead
apren
O cur
para,
apren
Recor
plataf
da su
apren
Os res
plataf
sobre
activi

Abstr
This r
studen
Fle3,
progre
This r
how t
"Estru
aimec
In orç
Geosf
obser
The r
engag
activi
develo

1. O
As ex
genér
deslig
Neste
conce
acriti
alunc
insípi
refer

significa isto que, se a aviação 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).

b-LEARNING: UM CASO DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA USANDO A Fle3

Vítor Barroso Martins

Escola Secundária D. Maria II

vmartins@bragatel.pt

Paulo Dias

Universidade do Minho

pdias@iep.uminho.pt

Resumo

Com o presente estudo procuramos contribuir para a validação da utilização da plataforma Fle3 no 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 interação, 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 aos instrumentos de recolha – questionários, testes, observação participante, registo de interação 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.

Abstract

This research aims to contribute for the validation of learning management system 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 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.

1. O Contexto

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.

Neste contexto, o professor assume largamente um papel de mero transmissor de conteúdos e de conceitos já estruturados e previamente formatados para os alunos, que os recebem passiva e acriticamente em espaços fechados, ordenados e silenciosos no sentido de maximizar este processo. 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.

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

De acordo com o documento “Séries Cronológicas – 30 Anos de Estatísticas da Educação”, a taxa de retenção e abandono no 12.º ano passou de 29,6% para 49,4%. O aumento verifica-se, sobretudo, a partir do ano lectivo de 1995/96, altura em que foram introduzidos, pela primeira vez, exames nacionais obrigatórios para a conclusão do Ensino Secundário e ingresso no Superior.

No ano seguinte, o número de chumbos aumentou mais de 11%, estabilizando, a partir daí, em valores próximos dos 50%. Na prática, metade dos alunos não consegue concluir o 12.º ano. (Pereira, 2007).

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

Este problema agudiza-se com o advento da Sociedade da Informação.

A Sociedade da Informação veio colocar novos e constantes desafios a todos quantos nela pretendem integrar-se. Estes desafios apresentam-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.

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).

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” (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 (Ibidem: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.

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).

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

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.

2. A Internet no ensino e na aprendizagem

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 e conhecidas com Web-Training.

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, de serviços de blogue e de Wiki. A integração de serviços da Internet consubstancia-se em aplicações de mediação da educação em linha que 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*¹) mediados por plataformas de aprendizagem (LMS²).

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.

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).

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.

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)

A estratégia de atomizar os conteúdos encapsulando-os em contedores declarativos surge enquadrada na perspectiva racionalista da educação 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).

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.

Sanders (2000), citado em Klassen & Vogel (2003:43), 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.

¹ 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 – focused and accessible by all" (Cantero & Sánchez-Villalón, 2006:255)

² 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 pode obter-se um comparativo das características de diversas plataformas LMS.

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).

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 (Castell, Bryson & Jenson, 2002; European Commission, 2006).

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 et al., 2002).

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, como é referido por Mällinen, (2001).

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 no âmbito dos 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 aprendente 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).

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.

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.

"...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." (Bruckman, 2002, apud. Augar et al., 2006:83).

A Fle3 na construção do conhecimento

O conceito FLE³ surgiu no âmbito do projecto ITCOLE⁴, 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 actual 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 Edutools⁵. 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 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 (CSCL⁶).

A aprendizagem colaborativa

Dia (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 Fle3 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) a investigação sugere que a motivação intrínseca proporciona melhor desenvolvimento dos processos de 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).

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.

³ FLE é o acrónimo de Future Learning Environment.

⁴ 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.

⁵ O espaço Edutools é mantido pelo WCET - Western Cooperative for Educational Telecommunications e pode aceder-se em http://www.edutools.info/item_list.jsp?pi=8

⁶ CSCL – é o acrónimo de Computer Supported Collaborative Learning.

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 (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.

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).

O desenvolvimento das comunidades de aprendizagem passa, antes de mais, pelo 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).

A 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 estratégia 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 self-directed study and to motivate students to find relevant information. (Leinonen et al., 2003:7)

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-a 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 e partilha das representações e a necessidade de informação adicional para aprofundar o conhecimento, o que conduz o sentido e percurso 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.

3. O curso “Estrutura da Geosfera

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).

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

- 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. 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) microcomputadores⁷ 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.

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.

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. Um dos suportes de informação indicado, com informação essencial para

⁷ Microcomputadores do tipo IBM PC baseados em processadores da Intel e executando Microsoft Windows.

a participação no curso, foi o próprio manual de geologia adoptado para as aulas. 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.

A Plataforma Fle3

O curso “Estrutura da Geosfera” foi implementado usando a plataforma Fle3⁸ instalada no servidor de páginas *Web* do Centro de Competência da Universidade do Minho.

A plataforma Fle3⁹ 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).

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.

Figura 1 – Problema inicial e estrutura do debate do tópico “Como é o interior da Terra?”.

The screenshot displays the Fle3 interface for a problem titled "Como descobrir?". The main question is "Como é que posso descobrir qual a constituição do interior da Terra?". Below the question, there are navigation options like "Selecione Tipo de Conhecimento" and "Adicionar comentário". A list of comments is shown, categorized by type (problem, my_expl, evaluation, sci_expl) and date. The comments are organized in a tree structure, with the main problem comment at the top and several sub-comments below it, including discussions on seismicology, volcanology, and planetary science.

⁸ Fle3 é a designação de uma plataforma digital de suporte à aprendizagem colaborativa através da Internet.

⁹ 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 europeu por Luís Valente, do Centro de Competência Nónio da Universidade do Minho, em 2003.

No curso “Estrutura da Geosfera”, a comunicação foi mediada pela plataforma Fle3. Esta plataforma proporciona, na área de Construção do Conhecimento, 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 num fórum temático é classificada segundo o seu enquadramento no modelo de tipo de conhecimento utilizado no processo de construção de conhecimento.

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 1).

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.

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.

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).

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.

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?

Desenvolvimento do estudo e recolha de dados

Quadro 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

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.

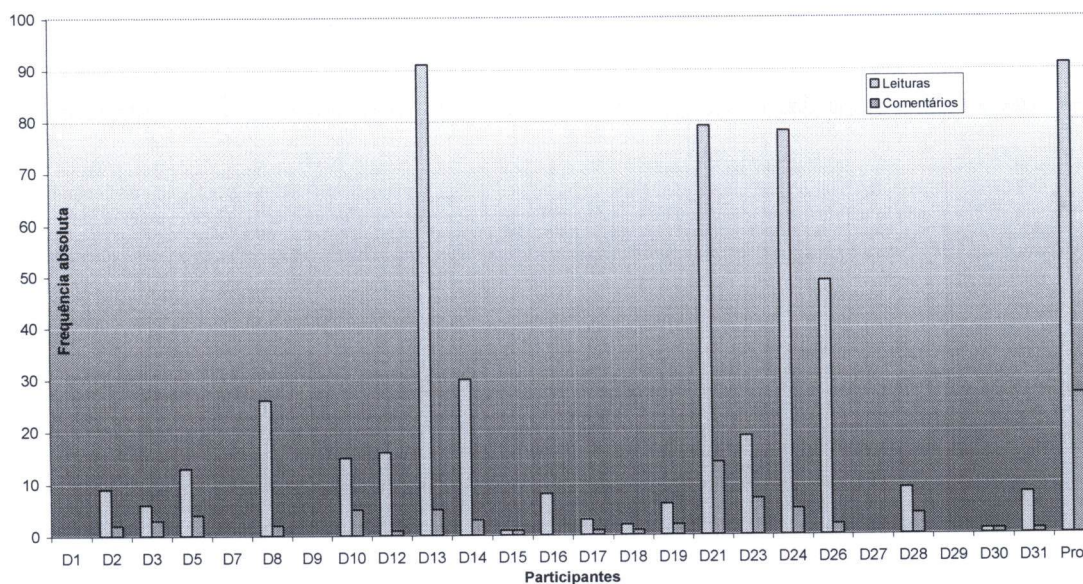
Para o tratamento dos dados foi utilizada uma aplicação informática de folha de cálculo, onde se constituiu a base de dados do estudo de caso (Yin, 1994:95), o que facilitou a sua análise e interpretação.

5. Síntese das evidências obtidas

O curso "Estrutura da Geosfera" 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.

Gráfico 1 – Interação dos participantes no curso "Estrutura da Geosfera"



A participação dos alunos no curso ao longo do tempo caracterizou-se por ser irregular. Verificou-se alguma dificuldade na interacção dos participantes na plataforma Fle3 quando não condicionada por factores de duração do curso e de avaliação e classificação 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, 95,2%, possuía pelo menos um microcomputador na residência e a grande maioria, 76%, possuíam acesso à Internet a partir do domicílio. A grande maioria dos acessos residenciais à Internet era já em banda larga¹⁰.

As condições de acesso à Internet condicionaram o grau de interação dos participantes no curso uma vez que se verifica uma preponderância para um maior grau de interação por parte de alunos com acesso quer por cabo quer por ADSL e, inversamente, menor interação 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 interação 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 interação 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, 58%, 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 interação 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 interação dos participantes no mesmo.

No que se refere à facilidade de utilização da plataforma Fle3, a quase totalidade dos participantes, 88%, referiu ser fácil a identificação das várias áreas funcionais nomeadamente a entrada na área de “construção do conhecimento”.

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

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 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, 62,5%, discordou de o interesse do tema ser maior caso não estivesse relacionado com a temática da disciplina de CTV.

A maioria dos participantes, 61,5%, 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, 88,2%, 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, 82,3%.

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, 58,8%, afirma tê-lo feito algumas vezes.

A resposta aos problemas após a leitura das respostas dos colegas aos mesmos, foi referido ter acontecido pela maioria dos participantes, 64,7%.

Os comentários inseridos pelos participantes no curso “Estrutura da Geosfera” 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.

¹⁰ Banda larga é um acesso à Internet que se caracteriza por uma velocidade de transferência de dados superior e 56 Kbps.

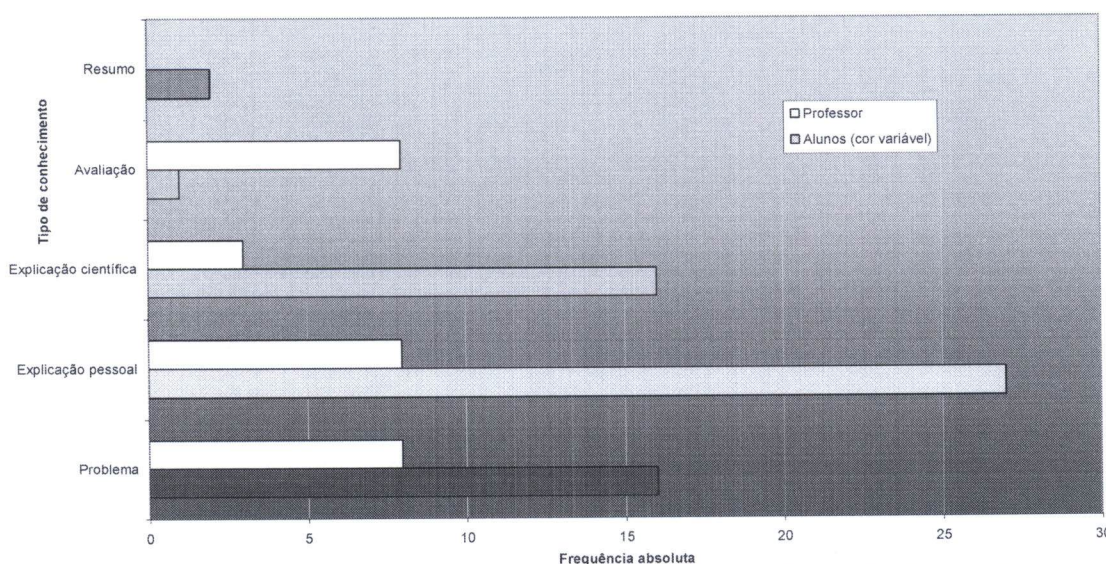


Gráfico 2 – Comentários inseridos no curso "Estrutura da Geosfera" classificados por tipo de conhecimento.

Os comentários inseridos pelos alunos no curso e classificados como “explicações pessoais” resultaram em maior número, (27), 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, 70,5%, concorda que a metodologia da investigação progressiva seja fácil de usar e, de igual modo, 76,4%, concorda que é adequada à resolução de problemas e, ainda, 82,3% concorda que incentiva a resolução dos mesmos.

De igual modo, a maioria dos participantes, 82,3%, concorda que a metodologia da investigação progressiva apela à investigação. Permite ainda, de igual modo, 76,4%, categorizar todos os tipos de respostas inseridas pelos participantes. A maioria dos participantes, 70,5%, referiu ainda ter gostado de utilizar a metodologia da investigação progressiva.

Na opinião da maioria dos inquiridos, 82,3%, 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 interacção 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 interacção 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 contribuimos 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. Considerações finais

Tendo como referência as sugestões metodológicas do programa de Biologia e Geologia que apresenta, entre outros, o princípio do trabalho cooperativo (Amador et al. 2001), desenvolvemos ao longo do presente estudo uma abordagem baseada na mediação dos processos de aprendizagem segundo a metáfora da investigação progressiva através da plataforma Fle3.

A participação no curso “Estrutura da Geosfera”, disponibilizado na Fle3, permitiu aos alunos a aprendizagem de novas metodologias de aprendizagem suportadas por ambientes *on-line*, e a percepção de que a construção do conhecimento é um processo de experiência individual e colaborativa para o qual contribuiu decisivamente a utilização desta plataforma de aprendizagem.

Os resultados do estudo indicam que a mediação social e cognitiva das aprendizagens, no ambiente tecnológico da plataforma de aprendizagem utilizada, é favorável ao desenvolvimento dos processos de construção colaborativa do conhecimento contribuindo, deste modo, para a concretização dos princípios metodológicos da área disciplinar.

Neste sentido, consideramos que a utilização mais sistemática de metodologias e ambientes de mediação tecnológica, social e cognitiva que promovam a experiência da construção contextualizada do conhecimento através de um processo de aprendizagem activo, criativo e significativo, são cruciais para o desenvolvimento integral dos alunos que vivem hoje a escola da sociedade da informação.

Bibliografia

- 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 et al. (2006). Building virtual learning communities. In MA, Zongmin. (Ed.). *Web-based Intelligent E-Learning Systems: Technologies and applications*. London: Information Science Publishing.
- 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)
- BROWN, Bettina (2000). *Web-Based Training*. ERIC DIGEST NO. 218 <http://www.calpro-online.com/ERIC/docs/dig218.pdf> (consultado em 2006.11.27).
- 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 (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).
- DEAN, Philip & LEINONEN, Teemu (2003a). *Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building*. Helsinki: Media Lab, University of Art and Design. In 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 (consultado em 2006.12.3).
- DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA. (2001). *Currículo nacional do ensino básico – Competências Essenciais*. (consultado em 2006.12.4). http://www.dgidc.min-edu.pt/curriculo/LivroCompetenciasEssenciais/indice_competencias_essenciais.htm
- 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 Paulo Dias & Cândido Varela de Freitas (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. In Maria João Gomes e Ana Augusta Silva Dias (Coord.), *E-learning para E-formadores*. Braga: Tecminho/Gabinete de Formação Continua, Universidade do Minho,
- 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 (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. http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf (consultado em 2006.11.5).
- 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 (consultado em 2006.11.24).
- FIGUEIREDO, António Dias, & AFONSO, Ana Paula (2006). *Managing Learning in Virtual Settings: The Role of Context*. Hershey: Information Science Publishing.
- JAQUES, Patricia & VICCARI, Rosa (2006). Considering Student Emotions in Computer –Mediated Learning Environments. 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 et Al. (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 (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 (consultado em 2006.09.04).
- MÄLLINEN, Sisko (2001). Teacher effectiveness and online learning. In STEPHENSON, John. *Teaching & Learning Online – Pedagogies for New Technologies*. London: Kogan Page Ltd.
- MARTINS, Vítor B. (2002). Projecto Educativo. In MARTINS, Vítor B. (Direcção). *Documentos Fundamentais*. Braga: Agrupamento de Escolas Braga Oeste. (edição limitada).
- MARTINS, Vítor B. (2006). *b-learning: Um caso de aprendizagem colaborativa usando a Fle3*. (Tese de dissertação de Mestrado em Educação - Informática no Ensino). Braga: Universidade do Minho - Instituto de Educação e Psicologia.
- 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 (consultado em 2006.12.4)
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2007). *Séries Cronológicas – 30 Anos de Estatísticas da Educação – Alunos 1977-2006*. Lisboa: Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo.
- 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).
- 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>).

- 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).
- 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.
- PEREIRA, José Leite, (2007). *Jornal de Notícias*. (Consultado na Internet em 2007.3.7). http://jn.sapo.pt/2007/02/01/sociedade_e_vida/insucesso_secundario_aumentou_os_exa.html
- 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.
- 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 Francesc (1998). *Na Sociedade da Informação: o que Aprender na Escola?* Porto: Edições ASA S.A.
- TUCKMAN, Bruce (1992). *Educational Psychology, from theory into application*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- 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*. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage Pub.