

## Percursos Virtuais no Parque Nacional da Peneda-Gerês um contributo para o Ensino das Ciências da Terra

R. Pereira<sup>1</sup>, J. Brilha<sup>2</sup>, G. Dias<sup>3</sup>

Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, *Campus* de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

1- E-mail: rosainsua@geopor.pt; 2- E-mail: jbrilha@dct.uminho.pt; 3- E-mail: graciete@dct.uminho.pt

### RESUMO

**Palavras-chave:** Multimédia, Visitas de Campo, Parques Naturais, Ensino da Geologia, Internet

A introdução das Tecnologias da Informação e Comunicação na Escola surge como resultado da evolução tecnológica, pressão social e vontade política. No presente trabalho apresenta-se uma perspectiva da utilização destas tecnologias no ensino em Portugal, dando especial relevo às potencialidades que elas possuem à luz das novas teorias do ensino-aprendizagem. A aplicação em desenvolvimento - Percursos Virtuais no Parque Nacional da Peneda-Gerês - surge como resposta à necessidade actual da criação de materiais multimédia destinados ao ensino. São referidas as vantagens deste tipo de recurso no apoio ao ensino da Geologia, assim como as diferentes fases da sua construção e dificuldades encontradas na execução do projecto.

### ABSTRACT

**Keywords:** Multimedia, Field Trips, Natural Parks, Geosciences Education, Internet, CAL

*Virtual field trips in the Peneda-Gerês National Park (NW Portugal) and its use in Geosciences Education.* The widespread use of Information and Communication Technologies (ICT) in Education comes as a result of technological evolution, social pressure and political decisions. The use of these technologies in the Portuguese educational system is discussed in this paper. The application under development – Virtual Field Trips in Peneda-Gerês National Park – results from the actual need of production of portuguese multimedia contents as a tool for Geoscience Education. Its development stages and difficulties are presented in this work.

### INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) foram-se infiltrando progressivamente nas nossas vidas e actualmente são já parte integrante do quotidiano. Vivemos numa sociedade onde o uso da informática e das redes digitais de informação é crescente e em que a evolução depende cada vez mais do domínio da informação, uma “Sociedade da Informação”. O reconhecimento da importância da Sociedade da Informação para a melhoria do bem-estar dos cidadãos e as diferenças entre esta sociedade e a sociedade industrial, levaram muitos países a fazerem esforços de adaptação para se adequarem às profundas alterações decorrentes da sua implantação.

Em Portugal, o reconhecimento institucional da importância das TIC está claramente patente na Resolução do Conselho de Ministros nº16/96 de 21/3/96, ao criar a “Missão para a Sociedade da Informação”. Esta Missão foi formada com o objectivo de promover um amplo debate sobre a Sociedade da Informação com vista à elaboração de um Livro Verde (Missão para a Sociedade da Informação, 1997). O Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal, aprovado pelo Conselho de Ministros no dia 17 de Abril de 1997 e presente à Assembleia da República no dia 30 de Abril do mesmo ano, pretende ser uma reflexão estratégica para a definição de um caminho de implantação da Sociedade da Informação em Portugal.

O reconhecimento da importância das TIC na Educação, foi acompanhado pelo desenvolvimento de programas específicos. O primeiro passo foi dado pelo Ministério da Educação através do PROJECTO MINERVA, criado pelo Despacho n.º 206/ME/85 de 31 de Outubro (Missão para a Sociedade da Informação, 1997). A este projecto seguiram-se outros, como é o caso dos FORJA, IVA e EDUTIC (Ministério da Educação, 1999).

Mais recentemente, em 4 Outubro de 1996 foi criado o Programa Nónio-Século XXI (Programa de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação) pelo Despacho N.º 232/ME/96, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 47587 de 10 de Março (1). Este programa, que terá a duração de quatro anos, tem como objectivos o apetrechamento das Escolas dos Ensinos Básico e Secundário, a formação de docentes, o apoio ao desenvolvimento de projectos escolares em parceria com instituições especialmente vocacionadas para o efeito, o incentivo e apoio à criação de *software* educativo e a promoção, disseminação e intercâmbio, nacional e internacional, de informação sobre Educação (Missão para a Sociedade da Informação, 1997).

Para além do Ministério da Educação, outros ministérios desenvolveram projectos/programas que se podem revelar muito importantes para a Educação, como é o caso do Projecto Terraàvista e do Programa Internet nas Escolas (Missão para a Sociedade da Informação, 1997). O primeiro, lançado em Março de 1997 pela Iniciativa Mosaico, um programa do Ministério da Cultura para apoio à Sociedade da Informação, pretende criar um espaço livre na Internet para informação e comunicação em língua portuguesa (2). O segundo, da responsabilidade do Ministério da Ciência e da Tecnologia, insere-se nas iniciativas do Governo para implementar as medidas contidas no Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal. Este programa pretende ligar à Internet, numa primeira fase, as bibliotecas de todas as Escolas públicas, privadas e profissionais, do 5.º ao 12.º ano de escolaridade, e posteriormente as bibliotecas municipais, museus e arquivos, com o objectivo de promover a partilha e a cooperação entre as comunidades académica, científica e cultural. Para além disso o programa contempla ainda o apoio técnico, a promoção de actividades mobilizadoras do uso da Internet na Escola e a produção de materiais (3, 4).

Apesar dos esforços institucionais feitos no sentido da divulgação das TIC, a inovação tecnológica nas Escolas não tem tido uma história de sucessos. Depois de uma fase inicial de elevadas expectativas, seguiu-se uma fase de uso limitado (Cuban, 1989; Teodoro, 1992). Porém, nos últimos anos, esta tendência parece ter vindo a inverter-se. O esforço institucional feito para a instalação de equipamento nas Escolas e para a formação dos professores, o desenvolvimento da tecnologia criando equipamentos mais rápidos, potentes, baratos e de fácil utilização, o aumento da interactividade e o aparecimento do multimédia, atenuaram os factores que condicionavam o uso destas tecnologias nas Escolas. Por outro lado, os estudos feitos com base nas teorias da aprendizagem e a divulgação dos resultados de várias experiências efectuadas, revelaram que as vantagens das TIC no campo pedagógico podem ser

consideráveis. São por isso um recurso que não pode ser desprezado, especialmente quando nos encontramos inseridos numa Sociedade da Informação. Convém no entanto referir que a eficácia das TIC, tal como a de qualquer outro recurso utilizado no ensino-aprendizagem, depende da utilização que delas for feita.

As abordagens cognitivistas do ensino-aprendizagem, que ainda hoje dominam o panorama educativo, concebem a aprendizagem como um processamento de informação, sendo a finalidade do ensino transferir conhecimentos para o aluno, da forma mais eficiente possível. Nesta perspectiva, as TIC são utilizadas essencialmente como tecnologias de substituição, pretendendo substituir o quadro, o livro e até o próprio professor (Cuban, 1986). Esta utilização do computador, como simples "máquina de ensinar", foi amplamente criticada por vários autores, entre os quais Papert (1980). Mais recentemente, apoiada por um corpo substancial de pesquisa, surge uma nova concepção que aponta no sentido da aprendizagem ser um processo activo e construtivista. Nesta perspectiva os alunos constroem os seus conhecimentos e competências através da interacção com o ambiente e da reorganização das suas próprias estruturas mentais (Corte, 1992). A aprendizagem será tanto mais efectiva quanto maior for o contacto dos alunos com contextos que favoreçam essa interacção.

A criação de condições para a auto-aprendizagem pode parecer complexa quando, numa Escola de massas, o processo de ensino-aprendizagem está normalmente confinado a uma sala de aula. O uso das novas tecnologias no ensino, tem-se mostrado vantajoso a vários níveis:

- Permite aos alunos traçar percursos individualizados, progredindo de acordo com o seu ritmo e as suas necessidades (Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, 1996);
- Oferece aos professores a possibilidade de organizar mais facilmente a aprendizagem em turmas de nível heterogéneo (Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, 1996);
- Motiva facilmente os alunos, constituindo um meio de diminuir o insucesso escolar (Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, 1996);
- Possibilita, a professores e alunos, a produção de materiais de qualidade muito superior aos convencionais (Freitas, 1992);
- Enriquece a estratégia pedagógica e incentiva a participação e a criatividade dos alunos (Figueiredo, 1989);
- Permite o acesso a grandes quantidades de informação (Moura, 1998);
- Possibilita a interacção com os outros ou seja, a partilha de opiniões, sugestões, críticas e visões alternativas (Moura, 1998);
- Permite a integração de imagem, texto e som, praticamente inexistente noutras tecnologias (Freitas, 1992).

No entanto, a eficácia das novas tecnologias na Educação está também dependente da existência de

*software*, aplicações ou conteúdos destinados à população Escolar, que promovam a autonomia e proporcionem aos jovens a gestão das suas próprias aprendizagens.

Gallego e Alonso (1995) consideram que as aplicações multimédia são actualmente um dos meios de ensino de maior qualidade, pois melhoram a retenção de núcleos de informação graças à interacção e à combinação de imagens, gráficos, textos e simulações, aumentando a motivação e o gosto por aprender.

Em Portugal, os recursos multimédia que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem são exíguos. A maior parte estão em inglês, o que dificulta a sua utilização pelos alunos mais jovens ou por aqueles que não dominam essa língua. Os produtos que existem em português são muitas vezes traduções e nem sempre se adaptam às necessidades dos alunos, tanto a nível de linguagem como a nível de conteúdos.

A necessidade de criar materiais adaptados à população escolar aparece patente na medida 4.2 do Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal que preconiza a criação de conteúdos e serviços na rede para suporte à população Escolar (Missão para a Sociedade da Informação, 1997) e no Parecer nº2/98 do Conselho Nacional da Educação sobre a Sociedade da Informação na Escola, onde se refere que as Escolas deverão ter meios electrónicos de ensino em língua portuguesa. No âmbito deste parecer propõe-se a criação de uma instituição que fomente a criação de *software* educativo em língua portuguesa.

## SAÍDAS DE CAMPO NO ENSINO DA GEOLOGIA

As saídas de campo são uma das estratégias frequentemente utilizadas no âmbito das Ciências da Natureza, quer na formação dos alunos, quer na actualização de profissionais. No ensino da Geologia, estas saídas são ainda mais importantes, pois é difícil reproduzir em laboratório aspectos e processos geológicos, uma vez que a observação *in loco* permite relacionar e interpretar determinadas ocorrências que dificilmente poderiam ser reproduzidas na sala de aula.

Por todas estas razões se considera que as acções de campo são importantes e imprescindíveis desde que se inicia o estudo da Geologia, ou seja, a partir do 2º ciclo do Ensino Básico.

Apesar da sua importância no ensino das Ciências da Terra, as saídas de campo são pouco frequentes, em particular a nível dos ensinamentos básico e secundário. As limitações que condicionam a sua realização são de várias ordens como sejam:

- Desconhecimento dos professores de zonas com interesse pedagógico para a realização deste tipo de visitas;
- Dificuldade de planeamento, por inexistência nas Escolas de materiais de apoio, como é o caso das cartas geográficas, geológicas ou geomorfológicas e documentação fotográfica ou em vídeo;

- Limitações de tempo, uma vez que é difícil realizar uma saída de campo sem interferir com a carga horária de várias disciplinas;

- Limitações económicas, em especial se o local a visitar é distante. Neste caso os custos da saída podem ser significativos e as Escolas não têm verbas para os suportar.

Os problemas anteriormente referidos poderiam em parte ser resolvidos através da criação de livros ou de vídeos que sugerissem e explorassem percursos. No entanto, estas formas de divulgação, apesar de válidas e extremamente úteis, não possuem a navegabilidade, a interactividade e a possibilidade de integração de vários *media* que é característica do multimédia.

## Saídas de Campo Virtuais – vantagens e desvantagens

A criação e posterior divulgação multimédia de percursos de interesse geológico podem ser de grande importância no ensino. Estas aulas de campo virtuais não pretendem substituir as verdadeiras aulas de campo e podem mesmo melhorar a sua qualidade como abordagem prévia na preparação de uma saída de campo, tanto para professores como alunos. Podem ainda ser de grande utilidade quando o professor não conhece suficientemente a área onde vai ser realizada a saída de campo. Por outro lado, como nem todos os professores têm formação específica em Geologia, as saídas de campo virtuais podem servir como auxiliar do professor, permitindo-lhe recordar ou aprofundar determinados aspectos teóricos relevantes. Para os alunos, uma exploração prévia e virtual da zona a visitar permite a identificação dos aspectos mais significativos, de modo a que sobre eles possam focar a sua atenção durante a saída. Por outro lado, permite-lhes obter conhecimentos teóricos que lhe proporcionam um melhor entendimento do que vai ser observado.

Posteriormente à saída de campo, a exploração da aula de campo virtual pode servir a professores e alunos para reverem ou discutirem alguns dos aspectos observados durante a visita, para obterem informações sobre determinados assuntos (por exemplo com a finalidade de elaborarem um relatório), ou ainda para observarem certos aspectos que, por distração, falta de tempo, más condições climáticas ou cansaço, não foram observados no local (Ford, 1998).

As saídas de campo virtuais têm, como é óbvio, grandes desvantagens em relação às reais. As primeiras não são mais do que representações ou simulações da realidade, não transmitindo nunca a sensação de estar no local. A existência de esquemas, fotografias ou vistas panorâmicas, raramente permite uma visão tridimensional e percepções tácteis e olfactivas. Também não estão acessíveis pormenores de observação que fornecem ajudas importantes nas interpretações de campo. Por outro lado, mesmo nas aplicações estruturadas no sentido de possuírem uma grande quantidade de informação

disponível e com grande nível de interactividade, existirá ainda durante muito tempo dificuldades em responder à linguagem natural, aos gestos ou a questões ambíguas (Hurst, 1998).

Mesmo com os inconvenientes atrás referidos, as saídas de campo virtuais apresentam certas vantagens sobre as saídas reais (Hurst, 1998):

- Podem apresentar dados a uma grande variedade de escalas. Numa saída real a observação faz-se desde a escala do afloramento até à vista panorâmica. Nas saídas de campo virtuais podem-se obter rapidamente e em simultâneo dados que podem variar entre a escala microscópica e a escala da imagem de satélite;
- Podem apresentar dados que, não sendo de campo, podem ser importantes em algumas interpretações, como por exemplo dados geoquímicos ou sísmicos;
- Estão sempre disponíveis e podem repetir-se sempre que necessário. As condições atmosféricas, a dificuldade de acesso, a falta de alojamento e os problemas económicos nunca serão condicionantes;
- Podem apresentar imagens sob vários pontos de vista (vista aérea, vista em corte, blocos diagrama) de forma a tornar claras relações que nem sempre são visíveis no campo.

As saídas de campo virtuais podem mesmo ser a única hipótese viável nas seguintes situações:

- Quando os percursos são em zonas inacessíveis (superfície lunar, fundos oceânicos...) (Hurst, 1998);
- Quando os percursos são em zonas protegidas em que o impacto causado por um grande afluxo de indivíduos pode contribuir para a destruição destes sistemas;
- Quando os percursos se situam em zonas de acesso difícil (cadeias montanhosas, ilhas, inexistência de vias de acesso...);
- Quando os percursos se situam em zonas que pelas suas características podem colocar em risco a integridade física dos indivíduos (zonas vulcânicas, zonas onde existem conflitos armados...);
- Quando os locais a visitar se situam em zonas cujos afloramentos ficaram cobertos ou foram destruídos devido a acções naturais ou antrópicas (existência de uma densa cobertura vegetal, acção intensa dos agentes de meteorização, execução de obras de construção civil...);
- Quando os percursos são muito distantes e a deslocação implica despesas avultadas (Hurst, 1998);
- Quando, devido a deficiências físicas, ou outros condicionalismos, os indivíduos estão impossibilitados de se deslocar aos locais (Hurst, 1998).

As saídas de campo virtuais, se bem estruturadas, podem também ser um recurso importante e acessível para o cidadão comum que pretende saber um pouco mais sobre

a geologia de uma determinada região (Hurst, 1998). Este aspecto é ainda mais relevante pelo facto de a bibliografia sobre os temas em questão não ser de acesso fácil fora dos meios académicos, encontrando-se dispersa e escrita numa linguagem técnico-científica incompreensível para os não especialistas.

Convém ainda referir que, apesar de em Portugal se estar a iniciar o trabalho neste domínio (ver Geopor na Escola em <http://www.geopor.pt/gne> e Visita Virtual à Região de Mirandela em <http://www.dct.uminho.pt/mirandela>), estes recursos já existem em vários países, como é o caso do Reino Unido e dos Estados Unidos, onde são utilizados no ensino, especialmente a nível universitário (ver, por exemplo, *Virtual Field Trips* em <http://www.uh.edu/~jbutler/anon/anontrips.html>).

### PERCURSOS VIRTUAIS NO PARQUE NACIONAL DA PENEDA-GERÊS - UM PROJECTO EM CURSO

Este projecto surge como resposta à necessidade actual da criação de materiais multimédia destinados aos Ensinos Básico e Secundário. Trata-se da exploração e divulgação multimédia de aspectos geológicos em percursos pedestres do Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG). Pretende-se disponibilizar materiais, em língua portuguesa, que possam contribuir para implementar uma aprendizagem mais activa no âmbito das Ciências da Terra, fornecendo dados que facilitem a organização e realização de saídas de campo. As áreas protegidas são muitas vezes escolhidas pelos professores para visitas de estudo, pois são zonas onde a conservação é prioritária e com grande valor pedagógico/científico. No entanto, um grande afluxo de indivíduos a estas zonas pode contribuir, de forma significativa, para a sua degradação.

Tal como outras áreas protegidas, o PNPG tem vindo a criar na área de ambiente rural, uma rede de trilhos pedestres com o objectivo de organizar e controlar o acesso dos visitantes, funcionando ao mesmo tempo como foco de desenvolvimento económico e social das populações locais (Parque Nacional da Peneda-Gerês, 1995).

Ao escolher estes percursos como base do nosso trabalho, pretendemos:

- complementar a interpretação destes trilhos pois, na documentação actual, as informações sobre os aspectos geológicos são praticamente inexistentes;
- fornecer pontos de interesse nas zonas com capacidade para suportar uma maior pressão por parte dos visitantes, impedindo a degradação de áreas mais sensíveis do Parque.

Actualmente está em desenvolvimento a aplicação relativa ao percurso pedestre de Pitões das Júnias, a que se seguirá a produção de aplicações para os restantes percursos.

## Planificação da aplicação

### Objectivos e público-alvo

O desenvolvimento de aplicações multimédia deve ser precedido de uma cuidada planificação onde são definidos os objectivos principais. A aplicação sobre os percursos geológicos no PNPG tem como objectivos específicos:

- Publicar conteúdos em língua portuguesa com base nas TIC, garantindo uma ampla divulgação junto do público-alvo;
- Divulgar o património geológico do PNPG, nos seus aspectos geomorfológicos, mineralógicos, petrológicos, geodinâmicos e ambientais, relacionados com os percursos pedestres;
- Sensibilizar o público em geral e, em particular, a população escolar portuguesa para a preservação do património natural/ambiental.

Outro aspecto relevante na planificação de uma aplicação é a identificação dos potenciais utilizadores. Para a aplicação em causa foram identificados três grupos distintos:

- professores do 3.º ciclo dos Ensinos Básico e Secundário;
- alunos do 3.º ciclo dos Ensinos Básico e Secundário;
- público em geral.

### Estrutura da aplicação

A informação apresentada numa aplicação deverá estar organizada de forma a que se torne interessante e compreensível para o utilizador. Uma organização coerente facilita a interiorização do modelo por parte do utilizador e permite-lhe orientar-se facilmente, localizando rapidamente as informações de que necessita (Lynch & Horton, 1999). No entanto, quanto mais simples é a organização da informação, mais limitada é a decisão do utilizador na escolha do caminho a percorrer e, consequentemente, menor é o controlo sobre a suas aprendizagens.

A estrutura da aplicação foi planeada de forma aproximadamente hierárquica em que a informação se ramifica sucessivamente desde conteúdos mais genéricos, até conteúdos mais específicos e opcionais. No entanto, existem partes da estrutura em que a densidade das ligações originou formas semelhantes a teias.

A estruturação da informação de forma hierárquica é fácil de interiorizar pelo utilizador, pois é semelhante a muitos diagramas utilizados no dia-a-dia (Lynch & Horton, 1999) e ao mesmo tempo dá uma certa liberdade ao utilizador na escolha do caminho a seguir.

A estrutura foi criada de forma a possibilitar a navegação ao longo de toda a informação, evitando, sempre que possível, impor ao utilizador a obrigatoriedade de percorrer sequências previamente definidas.

### Divulgação multimédia

O desenvolvimento da aplicação é obviamente precedido pela definição da forma da sua divulgação. No caso dos materiais destinados ao ensino é necessário ter em conta a especificidade do público-alvo e os equipamentos existentes nas Escolas.

As aplicações multimédia podem ser divulgadas de duas formas distintas, *off-line* e *on-line*. Enquanto que, no primeiro caso, a informação é divulgada através de circuitos de distribuição, em pontos de venda tradicionais, no segundo caso a informação transita por via hertziana, cabo, linha telefónica, satélite ou sistemas de rede (Correia, 1997).

Os materiais divulgados *on-line*, não tendo qualquer suporte físico, possuem um acesso universal. Este é permitido ao aluno, ao professor ou a qualquer outro indivíduo a partir de qualquer local onde exista ligação à rede. A preparação da aula por parte do professor e a exploração dos conteúdos por parte dos alunos não se restringem assim unicamente ao espaço físico da Escola. A pesquisa é praticamente ilimitada, pois o utilizador tem acesso a toda a informação existente na rede. Esta potencialidade pode ser otimizada pela existência de ligações a páginas que possuam informações consideradas relevantes e complementares.

A interacção personalizada é favorecida pois existe a possibilidade do utilizador contactar rapidamente com os autores das páginas, por correio electrónico, para apresentar dúvidas ou fazer sugestões.

O autor pode fazer com facilidade alterações ou introduzir novos dados. O utilizador tem sempre à sua disposição a versão mais actualizada, sem ter que se preocupar com a sua substituição.

A divulgação *on-line* das aplicações multimédia possui vantagens significativas. No entanto, existem alguns condicionalismos que fazem com que esta nem sempre seja a mais eficaz. Na maior parte das Escolas existe apenas um computador ligado à Internet. Este constitui um recurso importante para pesquisas individuais ou de pequenos grupos, mas torna-se inviável para grandes grupos, caso a Escola não tenha instalado uma rede de forma a que outros computadores, noutros locais, possam também usufruir desta ligação. Por outro lado, mesmo quando a sua utilização é possível, existem períodos do dia em que a ligação é difícil ou mesmo impossível devido ao grande número de utilizadores.

A divulgação *off-line* torna-se então uma alternativa viável pois o CD-ROM pode ser lido em qualquer computador, não estando dependente de ligação à rede, permitindo ainda o acesso rápido a imagens de grandes dimensões que pode ser demorado quando se trabalha *on-line*.

Tendo em conta o que foi anteriormente referido e tendo como objectivo diminuir as dificuldades de acesso à informação, foi decidido fazer a divulgação nos dois formatos. Numa versão mais rica do ponto de vista gráfico, *off-line*, e numa versão graficamente menos densa, *on-line*.

### Desenvolvimento da aplicação

É nesta fase que se encontra o desenvolvimento do projecto, ou seja, na elaboração das páginas que serão divulgadas *on-line* através da Internet. É necessário referir que estas páginas serão integradas num *site* mais alargado, já disponível na Internet, que contém informações sobre vários aspectos do PNPG, dando especial realce à Geologia e à Biologia da região (ver em <http://www.geira.pt/pnpg>).

A primeira página relativa aos percursos (A1), disponibiliza um mapa do PNPG com a localização de todos os percursos e ligações às páginas de cada um deles (B1, B2,...) (fig. 1-A). Na página B1 o mapa do percurso foi construído com base na montagem de ortofotografias obtidas a partir do Sistema Nacional de Informação Geográfica (5), sob o qual foi desenhado o percurso e marcadas as paragens, ou seja, os pontos considerados com interesse pedagógico. A partir deste mapa é possível aceder a vistas panorâmicas de 360° ou obter pormenores através de ligações a páginas que possuem ampliações do percurso (C1-6). Estas ampliações estão todas interligadas, permitindo ao utilizador posicionar-se rapidamente em qualquer local do percurso (fig. 1-A).

A partir das páginas C é possível visionar fotografias de partes do percurso e aceder às páginas das paragens (D) (fig. 1-B). Estas descrevem os aspectos mais relevantes que é possível observar em cada paragem. São páginas constituídas essencialmente por fotografias comentadas, acompanhadas por textos de pequena dimensão. Sempre que possível foram criadas páginas com sugestões de actividades a desenvolver no campo (E) (fig. 1-B). Estas actividades, relacionadas com cada uma das paragens, foram concebidas especialmente para serem realizadas pelos alunos durante as aulas de campo. A partir das páginas D e E é ainda possível aceder a páginas complementares que aprofundam determinados conceitos ou servem de apoio às actividades de campo. A partir de qualquer página do *site* é possível obter informações sobre o enquadramento geológico do PNPG, ver o esboço da

respectiva carta geológica e consultar um glossário ilustrado de termos geológicos.

Está previsto, para cada percurso, a existência de um documento pronto a ser impresso pelo utilizador (guia de campo) que terá como objectivo servir de apoio a uma eventual saída de campo.

### Dificuldades

Criar materiais para um público-alvo tão diversificado, tanto a nível etário como a nível de conhecimentos, é uma tarefa complexa. As maiores dificuldades sentidas relacionaram-se com o aprofundamento de conceitos científicos e com a linguagem utilizada. No primeiro caso, é necessário fornecer informações que vão ao encontro das necessidades e expectativas de todos os utilizadores, evitando que alguns sejam colocados perante informações que não necessitam, sem suprimir dados que, para outros, são importantes. Este problema foi em parte resolvido através da subdivisão da informação. Os textos e esquemas em que se faz a interpretação dos conceitos e processos geológicos associados a cada paragem, encontram-se sempre localizados em páginas complementares a que o utilizador recorrerá em caso de necessidade.

Existem também problemas relacionados com a quantidade de informação fornecida sobre um determinado tema. É necessário, frequentemente, fazer uma selecção criteriosa dos aspectos a explorar, para evitar páginas muito longas, pois os utilizadores raramente lêem grandes quantidades de texto num monitor (Lynch & Horton, 1999).

No que diz respeito à linguagem, optou-se por um estilo simples e claro, evitando recorrer a figuras de estilo e utilizando os termos científicos necessários e imprescindíveis, devidamente referenciados no glossário.

Para o desenvolvimento da interface gráfica da aplicação poderá ser necessário integrar especialistas de *design* multimédia no grupo de trabalho, de forma a suprir as dificuldades existentes nesta área.

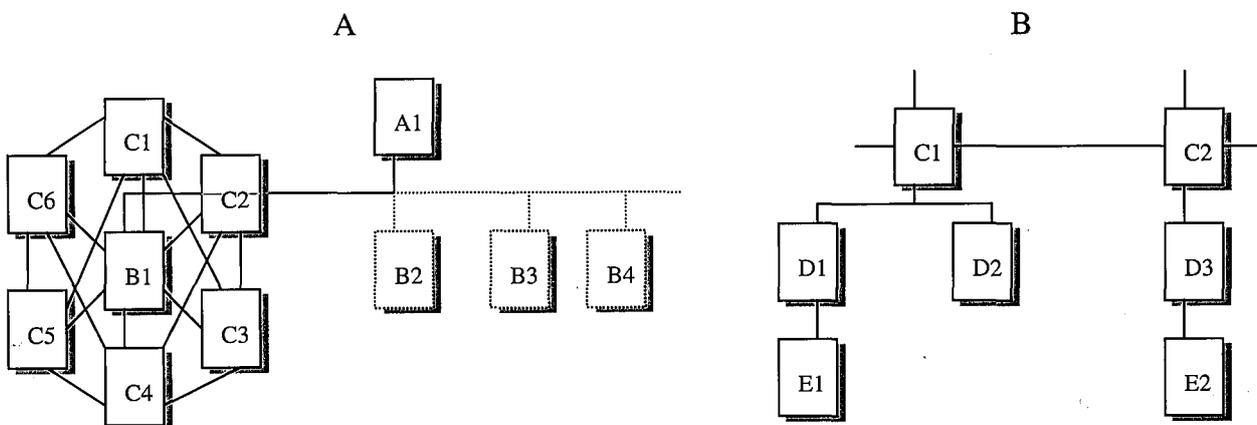


Fig. 1 – Esquema simplificado de parte da estrutura do *site*. Os rectângulos representam páginas e as linhas ligações. Não estão representadas todas as ligações existentes entre as páginas C. A pontilhado estão representadas as páginas e ligações previstas que ainda não foram criadas. A página B1 corresponde à página de entrada do percurso de Pitões das Júnias.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Ensinos Básico e Secundário pode apresentar vantagens pedagógicas consideráveis embora, a sua eficácia esteja dependente da existência de aplicações ou conteúdos destinados à população escolar. Torna-se, por isso, urgente criar incentivos e mobilizar pessoas e serviços para a criação destes recursos.

A criação e divulgação de Percursos Virtuais no Parque Nacional da Peneda-Gerês, constitui uma tentativa de contribuição para a produção de materiais multimédia no âmbito da Geologia.

O projecto em curso pretende ser um auxiliar para todos aqueles que desejem descobrir o património geológico do PNPG, fomentando simultaneamente uma aprendizagem mais activa no âmbito das Ciências da Terra.

#### AGRADECIMENTOS

Trabalho em curso no Centro de Ciências do Ambiente/ Ciências da Terra no âmbito do Projecto Geira e Nónio Século XXI, financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Interreg II, Feder e Ministério da Educação.

#### REFERÊNCIAS

- Correia, C. (1997) – *Multimédia On/Off Line, uma estratégia de comunicação para o século XXI*. Notícias Editorial (Ed.), Lisboa, 175p.
- Corte, E. (1992) - Aprender na Escola com as Novas Tecnologias da Informação. *In Educação e Computadores*. Gabinete de Estudos e Planeamento (Ed.), Ministério da Educação, Lisboa, 89-117.
- Cuban, L. (1986) - *Teachers and Machines, The Classroom use of Technology Since 1920*. Teachers College Press, New York, 134 p.
- Cuban, L. (1989) – Neoprogressive Visions and Organizational Realities. *Harvard Educational Review*, 59 (2), 217-222.
- Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI (1996) – *Educação um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Edições ASA, Rio Tinto, 256 p.
- Figueiredo, A. D. (1989) - Computadores nas Escolas. *Colóquio/Ciências*, 4, 76-87.
- Freitas, J. (1992) - As NTIC na Educação: Esboço para um Quadro Global. *In Educação e Computadores*. Gabinete de Estudos e Planeamento (Ed.), Ministério da Educação, Lisboa, 27-84.
- Ford, C. E. (1998) – Supporting Fieldwork Using Internet. *Computers & Geosciences*, 24 (7), 644-651.
- Gallego, D. & Alonso, C. (1995) – Sistemas Multimedia. *In Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Ed. Marfil, Espanha, 165-186.
- Hurst, S. D. (1998) – Use of “Virtual” Field Trips in Teaching Introductory Geology. *Computers & Geosciences*, 24, (7), 653-658.
- Lynch, P. & Horton, S. (1999) – Web style guide: Basic design principles for creating web site. *Yale Univ. Press*, New Haven, 164p.
- Ministério da Educação (Ed.) (1999) - *Alguns números sobre as tecnologias de informação e comunicação na educação*. Programa Nónio Século XXI, Lisboa, 11p.
- Missão para a Sociedade da Informação (Ed.) (1997) - *Livro verde para a sociedade da informação em Portugal*. Ministério da Ciência e da Tecnologia, Lisboa, 95p.
- Moura, R. (1998) - A Internet na Educação: um contributo para a aprendizagem autodirigida in Capacitação dos alunos para a aprendizagem. *Inovação* 11(2), 117-129.
- Papert, S. (1980) – *Mindstorms, Children, Computers and Powerful Ideas*. Harvester Wheatsheaf (Ed.), New York, 230p.
- Parque Nacional da Peneda-Gerês (Ed.) (1995) - *Trilho Interpretado de Pitões da Júnias (Montalegre)*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, 39p.

Teodoro, V. (1992) - Educação e Computadores. *In Educação e Computadores*. Gabinete de Estudos e Planeamento (Ed.), Ministério da Educação, Lisboa, 9-25.

(1) <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/oficial/docubase1.htm>

(2) <http://www.terravista.pt/sobre/>

(3) <http://www.uarte.mct.pt/internet-Escola/acerca.asp>

(4) <http://www.cnedu.pt/parcne98.html>

(5) <http://ortos.cnig.pt/>