

BRILHA J.B.R., LEGOINHA P.A., GOMES A., RODRIGUES L. (1999) - A integração das TIC no ensino - perspectiva actual no domínio das Ciências Naturais. *Actas da I Conferência Internacional Challenges'99*, Centro de Competência Nónio Século XXI, Braga, 117-125.

## **A INTEGRAÇÃO DAS TIC NO ENSINO - perspectiva actual no domínio das Ciências Naturais**

Brilha<sup>1</sup> J.B.R., Legoinha<sup>2</sup> P.A.R.R., Gomes<sup>3</sup> A.M., Rodrigues<sup>4</sup> L.A.

<sup>1</sup>Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, Braga, Portugal (jbrilha@dct.uminho.pt)

<sup>2</sup>Centro de Estudos Geológicos, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal (pal@mail.fct.unl.pt)

<sup>3</sup>Escola Secundária de Joane, Vila Nova de Famalicão, Portugal (anabelag@softmail.com)

<sup>4</sup>Escola EB 2,3 de Ribamar, Lourinhã, Portugal (la.rodrigues@mail.telepac.pt)

Resumo - Face ao reduzido número de professores utilizadores das TIC no desempenho da sua actividade profissional, são discutidas algumas razões que justificam este facto, sugerindo-se ainda algumas soluções. São apresentadas duas experiências em curso em Escolas dos Ensinos Básico e Secundário que promovem a utilização de meios informáticos. No final, apresentam-se várias iniciativas em curso que visam a produção de conteúdos científico-pedagógicos para a Internet no domínio das Ciências da Terra, assim como actividades incentivadoras da utilização das TIC no ensino/aprendizagem.

### **1. Condicionantes à utilização das TIC nas Escolas**

O nível de desenvolvimento científico-tecnológico atingido no final deste século conseguiu surpreender todos, mesmo os mais optimistas. A comunicação, um dos domínios que sofreu mudanças mais radicais, alterou irreversivelmente o modo de transmitir mensagens, quer através da rádio, televisão e, mais recentemente, pelos computadores. A rápida implantação de computadores no nosso quotidiano e a consequente possibilidade de eles comunicarem entre si - criando a Internet - apanhou de certo modo desprevenidos todos os que têm por missão dirigir as políticas de um país. Não surpreende por isso que, ao nível da educação, os adeptos da utilização das TIC (tecnologias da informação e comunicação) se sintam como pioneiros no novo oeste.

Actualmente, os dados disponíveis permitem concluir que a percentagem de professores (em particular no domínio das Ciências Naturais) utilizadores das TIC no desenvolvimento da sua actividade profissional é ainda baixa. Este facto pode justificar-se pela conjugação de alguns factores, de onde destacamos:

- i) Na maioria das licenciaturas em Ensino, os futuros professores não recebem qualquer formação informática de base. Esta deficiência contribui, decisivamente, para o desinteresse na utilização das TIC (e de meios informáticos em geral) no ensino/aprendizagem. Deste modo, o esforço institucional que está a ser feito pelos Ministérios da Educação (Programa Nónio Século XXI) e da Ciência e da Tecnologia (Programa Internet nas Escolas) é desperdiçado por falta de intervenientes. Torna-se assim urgente incentivar as Universidades a inserir nos seus *curricula* disciplinas que alertem os alunos para a potencialidades das TIC.
- ii) Os professores já em actividade não possuem muitas hipóteses de actualização nestas temáticas, sendo pontuais as acções de formação neste domínio. A acrescentar este facto, existe uma natural desconfiança da utilização de tecnologia por pessoas que têm actualmente mais de 50 anos. Para esta geração de professores, as TIC suscitam um sentimento misto: ao mesmo tempo que são objecto de alguma estupefacção pelas suas potencialidades, são também foco de desconfiança e desconforto, inibindo qualquer tentativa de aproximação.
- iii) As condições nas escolas são, na maioria dos casos, desencorajadoras da utilização maciça das TIC. São poucas as salas de aula preparadas para o efeito mantendo-se, em muitas delas, apenas um computador ligado a Internet destinado ao conjunto dos alunos e professores.

iv) Os professores que decidam aprender alguma coisa sobre as TIC deparam-se com algumas dificuldades que, em abono da verdade, complicam ainda mais este cenário: há que compreender o que são as TIC, como funciona um computador, o que é a WWW, o correio electrónico, o FTP, o HTML, como digitalizar imagens e prepará-las para publicação em páginas *web*, como ligar um *modem*, etc. Este panorama afasta aqueles que gostariam de saber como usar as TIC no ensino mas que não possuem suficiente força de vontade para ultrapassar as dificuldades iniciais.

v) A escassez de conteúdos científico-pedagógicos em língua portuguesa é motivo de rejeição por parte de grande parte dos alunos, em particular os de idades mais baixas.

Por todas estas razões de ordem estrutural, o número de professores utilizadores das TIC é ainda muito reduzido. Por outro lado, acrescem ainda razões de ordem metodológica que afectam principalmente os professores que utilizam já as TIC durante a sua actividade profissional:

i) Estes profissionais sentem-se algo inseguros sobre o modo como rentabilizar esta nova ferramenta. Na verdade, a investigação em educação deverá responder a questões como:

- a) será que os alunos aprendem melhor com as TIC?
- b) quais as vantagens que as TIC podem trazer ao processo de aprendizagem?
- c) valerá a pena o gasto enorme de tempo que os professores têm de investir para inserir as TIC no seu quotidiano profissional?

ii) Existe ainda uma grande falta de motivação por parte dos professores que ainda não entenderam que também eles podem e devem ser produtores de conteúdos. A troca de experiências, de conteúdos, de estratégias tornam cada professor um autor de materiais. É claro que este facto leva a uma maior responsabilização pois apenas se disponibilizarão materiais com qualidade. Neste sentido, poder-se-iam criar "Comissões Científico-Pedagógicas", a nível de Associações de Escolas, que controlariam os conteúdos produzidos pelos respectivos docentes.

## 2. Experiências nos Ensinos Básico e Secundário

Apresentam-se, de seguida, duas experiências em curso em Escolas nacionais que visam promover a utilização das TIC no ensino/aprendizagem das Ciências. De salientar que estas experiências só se realizam devido ao empenho de um reduzido número de professores que, não raras vezes, enfrentam dificuldades técnicas e estruturais importantes, para além de uma grande indiferença da maioria da comunidade docente da Escola.

### Escola Secundária de Joane (V.N de Famalicão)

Esta Escola possui uma *homepage* (<http://www.esec-joane.rcts.pt>) acessível desde Setembro de 1998. As páginas foram construídas com o esforço de dois professores e dois alunos, facto aliás frequente quando se trata de se elaborarem recursos para a Internet. Para tentar envolver a comunidade escolar, foi criado o Clube Escol@ Online, cujas principais finalidades são:

- Actualização da *homepage* da escola e reformulação da mesma;
- Conseguir uma maior contribuição neste processo por parte de alunos e professores;
- Ser uma "ponte" para a utilização efectiva das TIC na sala de aula.

O Clube funciona 4 horas por semana, existindo três grupos de alunos do Ensino Básico e um grupo do Secundário. Este último grupo encontra-se a realizar um trabalho de construção e actualização da *homepage*, visto serem alunos já com algum conhecimento na utilização da Internet. Com os alunos mais novos, tem-se vindo a realizar um trabalho de sensibilização para a Internet e suas potencialidades, tanto como fonte informativa como meio comunicacional. Os dois grupos encarregam-se ainda de manter os contactos com outras escolas que, entretanto, foram respondendo ao convite à troca de experiências.

Os coordenadores do clube pretendem ainda realizar algumas acções de sensibilização para professores da escola no sentido de os alertar para a utilização pedagógica das TIC.

Embora já algo tenha sido conseguido, há ainda graves problemas com que a Escola de Joane se depara:

- Inexistência de uma sala multimédia, o que obriga a ocupar os poucos tempos livres deixados pelas aulas de informática (a sala assume o estatuto de "emprestada"). Prevê-se que, a partir

deste ano lectivo, seja providenciada uma sala especificamente destinada à exploração das TIC e sem vinculação a nenhuma disciplina em particular. Isto permitirá que qualquer professor possa, independentemente da disciplina que leccione, utilizar as TIC na sua actividade lectiva.

- Ligação em rede deficiente, o que acarreta inúmeros problemas de desconfiguração dos computadores e, demasiado frequentemente, a impossibilidade de acesso à Internet.
- O facto de não haver nas escolas professores de informática com um crédito horário suficiente para uma correcta manutenção dos sistemas informáticos.
- Existem ainda muito poucas escolas sensibilizadas para as TIC, pelo que as nossas expectativas iniciais de troca de experiências *online* estejam a ser um pouco goradas devido ao baixo número de respostas obtidas até ao momento (mesmo entre estas, verificam-se dificuldades na manutenção do intercâmbio).

O facto de existir apenas um computador ligado à Internet com acesso livre por parte dos alunos (na Biblioteca) limita a possível envolvência de um número maior de alunos da própria escola, bem como dificulta o cumprimento de tarefas aos alunos do Clube fora das horas do mesmo.

#### Escola EB 2,3 de Ribamar (Lourinhã)

No ano lectivo de 1997/98, quatro turmas do 7º ano de escolaridade estiveram envolvidas na organização de uma exposição com o título "O Património Paleontológico de Ribamar". Esta exposição implicou a recolha de amostras paleontológicas, respectiva limpeza e classificação sumária, elaboração de moldes em gesso e de trabalhos monográficos sobre temas paleontológicos apresentados quer na forma de cartazes quer em apresentações em *Power Point*. Na realização desta exposição a utilização de meios informáticos implicou:

- Pesquisa e recolha de textos, imagens e pequenas animações na Internet para posterior integração nas monografias, animações de *Power Point* e cartazes;
- Elaboração de um questionário a alguns membros da comunidade paleontológica nacional, utilizando o correio electrónico, com vista à obtenção de dados que permitiram a construção de um cartaz relativo à "Vida de Paleontólogo";
- Construção de uma página WWW com as actividades realizadas, bem como fotografias de algumas das amostras expostas e respectiva descrição (esta actividade será concluída durante o ano lectivo 1998/99);

Durante a realização destes trabalhos verificou-se uma enorme motivação e adesão por parte dos alunos, na utilização dos meios informáticos e, em particular, da Internet. Esta motivação foi maior no grupo que elaborou o questionário a alguns dos paleontólogos nacionais, uma vez que envolveu a pesquisa dos endereços de correio electrónico, o envio das questões e o tratamento das respostas, implicando os alunos numa interacção com a comunidade científica. O interesse da comunidade escolar relativamente às animações do *Power Point* também foi grande dado o carácter inovador multimédia das mesmas.

### **3. Projectos em curso**

A utilização das TIC no ensino/aprendizagem das Ciências Naturais pode contribuir para melhorar bastante o desempenho dos respectivos profissionais envolvidos. Com a Internet podem ser acedidas bases de dados que disponibilizam informações em tempo real. Por exemplo, podem ser representados num mapa as ocorrências de epicentros dos sismos registados na última semana, podem ser observadas as últimas imagens captadas com o telescópio Hubble, etc. O correio electrónico pode contribuir para esclarecer uma dúvida que surgiu durante a preparação de uma aula junto de um especialista na matéria ou pode ainda servir para pedir ajuda a outros colegas que subscrevam uma mesma *mailing-list*. Enfim, o limite é a própria imaginação e criatividade de cada um.

Apresentam-se, de seguida, algumas iniciativas centralizadas no meio universitário mas que pretendem estabelecer pontes entre as Universidades e as Escolas.

#### **3.1. Geopor na Escola**

O projecto GEOPOR NA ESCOLA, apresentado em 1997 ao I Concurso Nacional de Projectos de Informação sobre Educação, financiado pelo Programa Nónio Século XXI, tem como objectivo geral disponibilizar informação relevante para a população escolar lusófona, em particular no domínio científico das Ciências da Terra. Este projecto insere-se num *site* já existente desde Outubro de 1996 – o GEOPOR

(<http://www-si.fct.unl.pt/units/dct/GEOPOR/GPindex.html>) – que pretende disponibilizar informação relacionada com as Geociências em Portugal.

Os conteúdos do GEOPOR NA ESCOLA são especialmente dirigidos a professores e alunos (a partir do 2º Ciclo de Ensino Básico). A consulta dos vários temas poderá ser feita por ambos. Este facto implica que:

- a interface gráfica das páginas seja simultaneamente simples e eficaz, de modo a satisfazer a pesquisa dos professores, assim como atraente e lúdica, de modo a atrair a atenção dos alunos (em particular aqueles de faixas etárias mais baixas);
- a linguagem seja uniformizada de modo a contemplar a leitura pelos dois tipos de leitores;
- os conteúdos permitam a interactividade com os leitores, estimulando-os a contribuir e participar no enriquecimento das páginas, quer em termos do envio de materiais para apresentação no *site*, quer pelo envio de sugestões e comentários.

Os conteúdos do GEOPOR NA ESCOLA foram organizados em sete temas principais, a seguir enumerados, cujos objectivos parciais são os seguintes:

**A GEOLOGIA NOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO** – reúne os objectivos/conteúdos programáticos, disponibilizados pelo Ministério da Educação, relacionados com as Geociências para o 7º, 10º, 11º e 12º anos de escolaridade e ainda para o Ensino Recorrente (ensino básico e secundário);

**COMO SER GEÓLOGO(A)** – apresenta, ao aluno pré-universitário, uma listagem dos cursos de Geologia (e aqueles com forte componente geológica) com informação do estabelecimento de ensino, tipo de curso (licenciatura ou bacharelato), regime, disciplinas específicas e notas de acesso. Estes dados estarão disponíveis relativos aos anos lectivos de 1997/98 e 1998/99.

**GEOCÁBULA** – possibilita o envio de questões científicas que serão respondidas por especialistas (esta troca de correspondência será apenas possível via correio electrónico). Ficará posteriormente disponível uma lista das questões/respostas.

**SAÍDAS DE CAMPO** – propõe um conjunto de saídas de campo que os professores podem realizar com os seus alunos. Para além de conter informações sobre o modo de preparação de uma saída de campo no geral, cada saída de campo proposta possuirá os seguintes conteúdos: título, objectivos gerais e integração nos programas de uma dada disciplina, enquadramento geológico, mapa com as várias paragens assinaladas e, para cada uma delas, sugestões de actividades que podem ser desenvolvidas pelos alunos, fotografias sobre os aspectos geológicos a observar e mapa geológico da região. Numa primeira fase apenas estará disponível uma saída de campo na região de Sintra. Até final do projecto estarão ainda disponíveis saídas nas zonas do Parque Nacional da Peneda-Gerês, Parque Natural da Serra da Estrela, Coimbra, Figueira da Foz e Península de Setúbal.

**VAMOS AO MUSEU** – consiste num conjunto de propostas a partir das quais os professores podem realizar visitas de estudo com interesse nestas temáticas. São fornecidas ligações para as instituições que possuem páginas na Internet com informações pertinentes. Caso estas não existam, são fornecidas informações relevantes para o professor: horário das visitas, preços de bilhetes, contactos para marcações, etc.

**VAMOS P'RO LABORATÓRIO** – apresenta um conjunto de experiências que podem ser desenvolvidas nas aulas. As actividades práticas propostas são distribuídas por temas (adequados aos vários conteúdos programáticos dos vários níveis de ensino). As experiências mais relevantes são ilustradas com excertos vídeo sobre o procedimento experimental e resultados esperados.

**PORTUGAL GEOLÓGICO** – pretende constituir uma base de dados fotográficos sobre aspectos geológicos didácticos ocorrentes em Portugal. As várias fotografias estão organizadas por temas e por distribuição geográfica. Os visitantes serão desafiados a enviarem as suas próprias fotografias para inserção posterior nesta base de dados.

**A NET É FIXE** – trata-se de uma listagem temática de ligações na Internet. As ligações propostas serão organizadas por temas e será assinalado o seu interesse para alunos, professores ou ambos. Cada *site* será comentado e apenas serão apresentadas as páginas que possuam um real interesse para o público que procura informações no domínio das Ciências da Terra.

Existirá ainda um formulário electrónico onde se pretende estabelecer o perfil do utilizador do GEOPOR NA ESCOLA e onde o mesmo poderá inserir os seus comentários e sugestões.

### **3.2. Projecto Geira**

Este projecto, em curso desde 1997, tem como objectivo fundamental a disponibilização de conteúdos multimédia (páginas *web* e CD-ROM's) sobre o património da região Norte de Portugal (<http://www.geira.pt>). Relativamente ao património natural, estão a ser preparados conteúdos sobre as quatro áreas protegidas da região: Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), Parque Natural de Montesinho (PNM), Parque Natural do Alvão (PNA) e Área Protegida do Litoral de Esposende (APLE). No caso particular do PNPG, estão a ser desenvolvidas páginas bastante aprofundadas sobre os aspectos geológicos e biológicos do parque. Para além da caracterização e discussão destes aspectos, existirão percursos interpretativos que poderão ser realizados durante uma visita ao PNPG.

### **3.3. GeoFórum**

Durante o ano lectivo de 1998/99 decorre no Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho o ciclo de conferências denominado GeoFórum (<http://delta.ci.uminho.pt/ct/>). Estas conferências mensais abordam temáticas actuais no domínio das Ciências da Terra sendo proferidas por especialistas nacionais. O público-alvo desta iniciativa abrange os alunos estagiários da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia, respectivos orientadores e demais professores. As conferências são transmitidas em directo pela Internet (utilizando o *software MediaPlayer* da *Microsoft*) existindo a possibilidade de enviar questões (por correio electrónico) que são colocadas ao orador no final da conferência. A gravação das conferências já realizadas está disponível no mesmo servidor para uma visualização a qualquer momento.

A análise dos registos no servidor permite verificar que existe um razoável número de acessos à conferência que é transmitida em directo. Porém, não têm sido recebidas questões para o conferencista, facto que revela algum desconhecimento das potencialidades das TIC pelo público-alvo e uma falta de hábito na sua utilização quotidiana.

### **3.4. Martelo virtual**

No sentido de colmatar o que se considera uma grave lacuna no plano de estudos da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia, realiza-se desde o ano lectivo de 1997/98 um curso livre - denominado Martelo Virtual - destinado aos alunos finalistas desta Licenciatura da Universidade do Minho. Estes futuros professores não possuem, durante o seu curso, qualquer disciplina que lhes permita uma familiarização com meios informáticos. Assim sendo, o Departamento de Ciências da Terra lecciona, durante um semestre, este curso livre (gratuito) com uma carga horária de 2 horas semanais. O objectivo principal desta iniciativa consiste na apresentação das potencialidades das TIC e sua integração no ensino da Geologia nos Ensinos Básico e Secundário. Os alunos apreciam bastante este tipo de iniciativa pois sentem-se muito inseguros sobre tudo o que se relaciona com meios informáticos, não fazendo qualquer ideia sobre como as TIC podem melhorar o seu desempenho profissional.

### **3.5. Microscopia petrográfica**

Em Setembro de 1999 estarão disponíveis, para as Escolas da zona envolvente à Universidade do Minho, três conjuntos de material didáctico constituídos por um microscópio petrográfico (para observação de lâminas de rochas), uma câmara de vídeo e uma colecção de rochas (amostras de mão e respectivas lâminas delgadas). Este projecto, financiado pelo Programa Ciência Viva, pretende assim dinamizar o ensino experimental da Geologia criando condições às Escolas que, na sua grande maioria, são desprovidas deste tipo de equipamento, apesar dos respectivos conteúdos programáticos integrarem algumas disciplinas. A ligação da câmara de vídeo a um projector multimédia permite a observação em simultâneo por toda a turma de alunos. A utilização das TIC neste projecto compreende a disponibilização de apoio técnico-científico aos professores (e alunos) envolvidos, quer através da edição WWW de um manual de utilização do equipamento e respectivo protocolo experimental, quer através da utilização do correio electrónico como meio de comunicação privilegiado entre as Escolas e o Departamento de Ciências da Terra.