

UTILIZAÇÃO DA INTERFACE MULTIMÉDIA DO COMPUTADOR NO ENSINO DA GEOLOGIA

POR

M. O. Q. FERREIRA ⁽¹⁾

RESUMO — Os sistemas de micro-informática estão a evoluir muito rapidamente no sentido de maiores potencialidade com utilização mais fácil e «amigável». Tirando proveito das capacidades de apresentação gráfica, ligação dinâmica entre imagens (cartões), texto e som do programa HyperCard, e utilizando a linguagem de programação HyperTalk desenvolvemos uma pilha (ficheiro) para os computadores Macintosh em que procuramos apresentar alguns aspectos das potencialidades dos computadores no ensino da geologia. A pilha aborda a estrutura da Terra e foi construída de modo a permitir a sua exploração intuitiva, podendo o utilizador a cada instante movimentar-se com grande liberdade dentro dos assuntos tratados. A exploração da pilha é facilmente acessível a qualquer utilizador, com ou sem formação específica em geologia ou informática, não requerendo sequer conhecimentos do sistema operativo do computador. É suficiente utilizar o «rato» abrindo a pilha com dois «clics». Uma vez dentro da pilha basta «clicar» nos ícones, botões ou no próprio cartão para progredir na exploração do seu conteúdo de uma forma lógica. A informação é apresentada com diferentes níveis de aprofundamento, permitindo uma visualização imediata do assunto com o auxílio de uma figura de base. O desenvolvimento do assunto é feito recorrendo a diversas técnicas que vão desde o texto e som ligado à imagem, a outros cartões ligados a uma palavra ou figura, até às pequenas sequências de animação pelo computador. A utilização das capacidades multimédia do computador para o ensino e aprendizagem da geologia será mais um meio didáctico e motivador, não dispensando nem substituindo o professor ou os livros específicos.

ABSTRACT — Use of computer multimedia interface to teach geology. The fast evolution of micro-computer systems points towards greater potentialities, with an easier, versatile and friendly use. Profiting the capabilities of graphic presentation, dynamic links between images (cards) text and sound of the program HyperCard, and programming with HyperTalk we developed a stack (file) for Macintosh computers presenting some aspects of the potentialities of the computer to teach geology. The stack deals with the Earth

⁽¹⁾ Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, 3049 Coimbra Codex, Portugal.

structure and was built to be explored intuitively, allowing the user to move whenever with great freedom inside the treated subjects. To explore the stack it is not necessary to have background in geology or informatics or even to know the operating system of the computer. It is sufficient to click the mouse twice to open the stack, and once inside the stack to click the icons, buttons, or the card itself to progress the exploration in a logic way. A picture allows an immediate visualization of the main subject while detailed information is frequently presented in deeper levels. The development of the subject is done using several techniques going from text and sound attached to a picture, other cards linked to a word or picture and small animation sequences. The use of computer multimedia interface to teach and learn geology is a didactic and motivating procedure that can substitute the teacher or specific books.

1. INTRODUÇÃO

A rápida evolução dos sistemas de micro-informática aponta no sentido de maiores potencialidades com diminuição de custos, tornando cada vez mais acessível a utilização do computador no ensino (GUNTER, 1991; SHEA, 1991; MAYER, 1987; DIEMER *et al.*, 1989; HART *et al.*, 1988). É no entanto muito reduzido o número de programas que encontramos disponíveis, particularmente em português, destinados ao ensino da geologia.

Consideramos pois ser desejável e possível mudar esta situação construindo programas com base em linguagens de programação simples mas simultaneamente potentes. Para aumentar a utilização do computador no ensino da geologia é necessário que os programas sejam acessíveis, fáceis de utilizar e se adequem às necessidades específicas do ensino. As características que é possível desenvolver são bastante vastas, dependendo do equipamento utilizado, da linguagem de programação escolhida e dos objectivos pretendidos.

De entre os sistemas de micro-computadores mais divulgados escolhemos um (o Macintosh) conhecido pela sua utilização fácil, versátil e «amigável». A partir dele procurámos apresentar alguns aspectos das potencialidades dos computadores no ensino da geologia, tirando proveito das características de apresentação gráfica, ligação dinâmica entre imagens, texto e som.

As características multimédia de que tratamos, não são as mais desenvolvidas e sofisticadas que apresentam custos elevados (YI, 1991; PEREIRA, 1991), mas sim as que apresentam desempenhos mais modestos, sendo em contrapartida acessíveis a todos os utilizadores do computador (MCQUILLIN, 1991).

2. OBJECTIVOS

A dualidade da relação que o utilizador estabelece com o computador faz com que o seu uso seja mais adequado a um trabalho individual que pode ser feito antes, ou mesmo após a exposição da matéria. Para melhores resultados deve ser possibilitado o debate dos assuntos abordados de modo a aprofundar os aspectos que motivaram dúvidas ou curiosidade durante a sessão de trabalho. A utilização do computador vai constituir um meio para despertar o interesse sobre a matéria e cativar a atenção para os temas tratados.

A informação a transmitir pode ser apresentada conjugando imagens fixas, ou mesmo animação, texto e som. Uma das características aliciantes é a possibilidade de se estabelecerem ligações dinâmicas entre imagens, texto e som ou entre o texto e outros blocos de texto de modo a dar «vida» aos assuntos apresentados tornando atraentes e acessível o ensino da geologia utilizando o computador.

3. EQUIPAMENTO E PROGRAMAS

O trabalho que descrevemos foi realizado no sistema Apple Macintosh, utilizando o programa HyperCard. A escolha deste programa baseou-se no facto de ser extremamente versátil e apresentar características multimédia suficientemente desenvolvidas para a finalidade de ensino, para além de ser distribuído gratuitamente com o sistema operativo do computador. A versão utilizada foi o HyperCard 2.0v2, podendo correr-se a pilha com esta versão ou com outras posteriores utilizando qualquer computador da gama Macintosh, de preferência possuindo disco duro e 2 Mb de RAM. O sistema operativo do computador adequado para correr a pilha é o 6.0.7 ou posterior, podendo recorrer-se à versão 6.0.3. ou posterior se não se pretender utilizar o som gravado.

No HyperCard um ficheiro de dados é designado por pilha, uma imagem de ecrã é um cartão e as zonas activas possuindo ícones ou não são designadas por botões. Os elementos constituintes (pilha, fundo, cartão, botão, campo de texto) são genericamente designados por objectos. Utilizando a linguagem de programação HyperTalk (WINKLER e KAMINS, 1990) é possível programar os objectos recorrendo aos «scripts».

Na preparação da pilha utilizámos também um computador com capacidade de gravação directa de som e um scanner para digitalizar figuras.

4. CONSTRUÇÃO DA PILHA

Para a concepção de uma pilha é necessário possuir alguns conhecimentos do funcionamento do computador e do programa utilizado. Na construção da pilha podem desenvolver-se características muito diversas em função dos objectivos a alcançar, do tempo disponível para a sua construção e do programador. A utilização de programação (scripts) expande significativamente as possibilidades de execução da pilha, ultrapassando um funcionamento elementar que é dado pelas funções pré-definidas do HyperCard. A utilização de uma linguagem de programação objecto (o HyperTalk) proporciona a estruturação modular do programa e a programação individual de cada objecto conferindo grande flexibilidade de organização e apresentação da informação. As características referidas facilitam bastante a construção da pilha permitindo atribuir directamente as acções desejadas a cada objecto.

Para a pilha que elaborámos escolhemos como tema a estrutura da Terra. Recorrendo a alguns livros de texto (e.g.: BLYTH e FREITAS, 1988; CARVALHO, 1977; DER COURT e PAQUET, 1986; GASS *et al.*, 1978; WILLIE, 1979) seleccionámos figuras elucidativas para ilustrar os diversos assuntos a tratar. Estas figuras, que vão constituir as partes desenhadas dos assuntos abordados, foram digitalizadas recorrendo a um scanner. Todas as figuras que utilizámos foram readaptadas ou modificadas de modo a adequarem-se à sua visualização no computador. Para alguns assuntos foi necessário executar novas figuras.

O texto relacionado com cada figura foi tratado por assuntos de modo a criar uma unidade entre as imagens e a sua explicação escrita.

Dentro do programa HyperCard criámos sucessivamente os cartões necessários e colocámos a respectiva figura. Depois de criados os campos de texto de cada cartão procedemos à escrita do seu conteúdo, após o que efectuámos o redimensionamento do seu local de inserção no cartão e as suas dimensões. Desenhámos diversos ícones e utilizámos outros do próprio programa, inte-

grando-os nos botões, de modo a ilustrar as diferentes funções que desempenham. Procedemos ainda à integração de som na pilha, quer a partir da gravação directa da voz, utilizando o editor de audio, quer recorrendo às capacidades de síntese sonora do computador a partir da linguagem de programação. Todos os objectos foram programados individualmente recorrendo ao editor de scripts, de modo a conferir-lhes as funções desejadas. Para um grande número de campos de texto e mesmo alguns botões, efectuámos a sua programação de modo a ficarem visíveis ou invisíveis da acordo com a situação mais conveniente para a exploração do conteúdo da pilha. As sequências de animação foram construídas recorrendo a imagens sucessivas coordenadas por intermédio de scripts.

5. MODO DE FUNCIONAMENTO

Procurámos construir a pilha de modo a tornar a sua exploração intuitiva e facilmente acessível a utilizadores sem formação específica em geologia ou informática, não requerendo sequer conhecimentos do sistema operativo do computador. Basta utilizar o «rato» para abrir a pilha com dois «clics» e «clicar» nos ícones, botões ou no próprio cartão para progredir na exploração do seu conteúdo. Recorremos também a diversos procedimentos de que destacamos:

- As funções e objectos são apresentados por ícones;
- A utilização de ícones sugestivos para os botões informa sobre a sua função facilitando a exploração da pilha;
- As principais acções são anunciadas reproduzindo a voz gravada;
- A utilização de janelas de diálogo permite a escolha fácil das opções postas ao utilizador;
- O recurso a um índice permite dirigir o utilizador para os principais assuntos abordados;
- A entrada de texto pelo teclado é apenas requerido ocasionalmente, como por exemplo na função de procura.

A versatilidade da pilha vai permitir ao utilizador movimentar-se a cada instante de vários modos (Fig. 1):

- Para o início de cada assunto principal, utilizando o índice;
- Seguindo o percurso resultante do desenrolar de uma ideia

ou assunto, o que o poderá fazê-lo deslocar-se para qualquer cartão da pilha numa sequência lógica ;

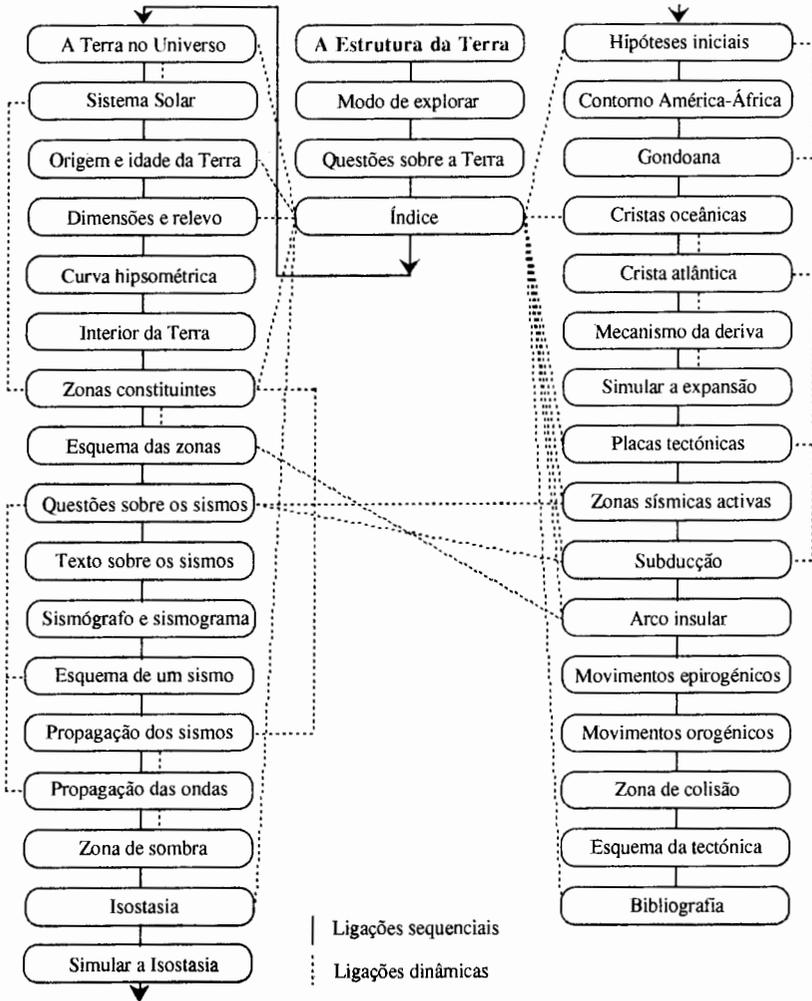


Fig. 1 — Principais ligações sequenciais e dinâmicas entre os cartões. Todas as ligações podem ser percorridas nos dois sentidos utilizando a própria estruturação das ligações ou recorrendo à função regressar. Para além das ligações apresentadas o utilizador pode ir do cartão em que se encontra para qualquer dos cartões já visionados recorrendo à função cartões recentes.

— Deslocar-se cartão a cartão, para diante ou para trás, a partir de qualquer ponto da pilha;

- Rever os últimos cartões por ordem regressiva;
- Rever os cartões já visionados, seleccionando qualquer deles.

Para motivar a exploração de alguns assuntos utilizámos questões de resposta múltipla cuja acção posterior vai depender da escolha da resposta certa ou errada por parte do utilizador (Fig. 2).

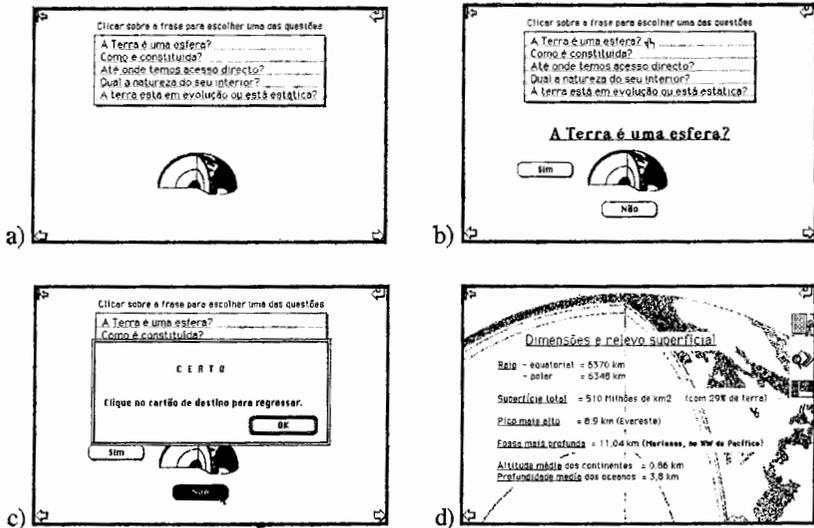


Fig. 2 — Sequência resultante da selecção de uma questão. *a)* Questões; *b)* Após a selecção de uma questão clicando sobre a linha correspondente; *c)* A resposta correcta à questão faz aparecer uma janela de diálogo acompanhada de efeitos visuais e som, com ligação dinâmica a outro cartão que se apresenta em *d)*.

A informação é apresentada com diferentes níveis de aprofundamento. Uma figura de base permite uma visualização imediata do assunto (Fig. 3-a). O aprofundamento é feito recorrendo a:

- Texto (Fig. 3-b, c);
- Outros cartões ligados dinamicamente;
- Som;
- Pequenas sequências de animação.

Clicando sobre as palavras a **bold** (negrito na linguagem tipográfica portuguesa) torna-se visível um campo de texto com mais informação, que se sobrepõe aos restantes objectos (Fig. 3-a, b). Na maioria dos cartões o texto mais pormenorizado é acessível clicando num botão. Desenvolvemos ainda a função de procura (Fig. 4-a) de modo a permitir encontrar texto, mesmo quando se encontra em campos escondidos, tornando-os visíveis.

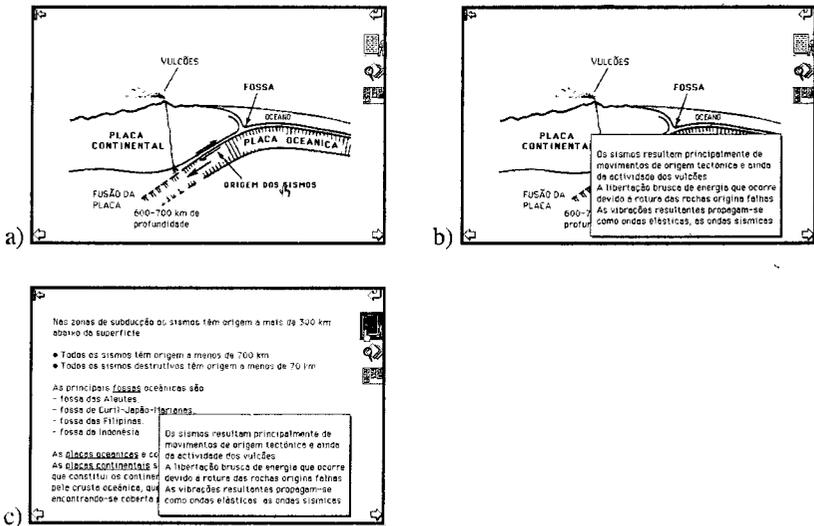


Fig. 3 — *a)* Figura de base ilustrativa das zonas de subducção; *b)* O campo de texto ligado à frase «origem dos sismos» apareceu depois de se ter clicado sobre ela; *c)* O texto relacionado com a figura de base aparece após clicar sobre o icon de texto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do computador no ensino apresenta grandes potencialidades. Com uma estruturação adequada do programa é possível percorrer os assuntos tratados com grande liberdade (Fig. 1 e 4) possibilitando ao utilizador escolher o seu modo próprio de aprendizagem. A utilização das capacidades multimédia do computador para o ensino da geologia será mais um meio didáctico e motivador, não dispensando nem substituindo o professor ou os livros específicos.

É previsível que o desenvolvimento progressivo das características multimédia dos computadores aumentam a sua utilidade no ensino. No entanto as dificuldades orçamentais continuam a ser um obstáculo à maior divulgação do computador no ensino.

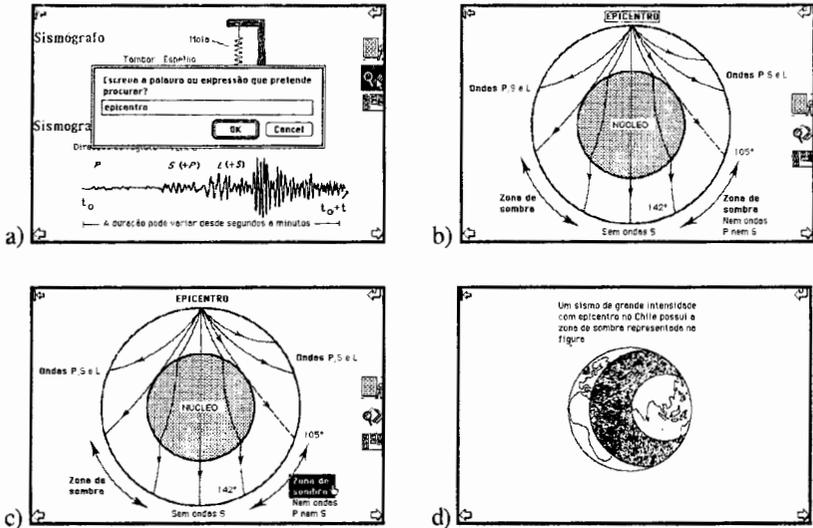


Fig. 4 — Exemplos de alguns modos de exploração da pilha. a) A função de procura permite encontrar palavras ou expressões facilitando a ligação dos assuntos e ideias; b) A palavra encontrada aparece num rectângulo; c) Clicando sobre a frase «zona de sombra» é feita a ligação dinâmica a um cartão explicativo que se apresenta em d).

Agradecimentos — O autor agradece à Professora Dr.^a Ana Margarida Neiva a utilização do equipamento para digitalização de figuras. Ao Dr. Augusto Cardoso agrade as sugestões dadas na elaboração da pilha. Ao Dr. António Alves agradece as facilidades de utilização de um computador com capacidade de gravação directa de som.

Os interessados em obter a pilha deverão dirigir-se ao autor. A pilha é gratuita sendo as despesas de cópia e porte a cargo dos interessados.

BIBLIOGRAFIA

- APPLE COMPUTER (1987) — Macintosh HyperCard user's guide. Apple Computer, Inc. Cupertino, 216 p.
- BLYTH, F. H. e FREITAS, M. H. (1988) — A geology for engineers. Seventh edition, Edward Arnold, London.

- CARVALHO, A. G. (1977) — Ciências naturais: Geologia. Ano propedêutico. Ministério da Educação, 3 volumes.
- DERCOURT, J. e PAQUET, J. (1986) — Geologia: Objectivos e métodos. Livraria Almedina, Coimbra, 373 p.
- DIEMER, J. A.; FRAKES, W. B.; GANDEL P. B. e FOX, C. J. (1989) — Teaching mineral-identification skills using an expert system computer program incorporating digitized video images. *Journal of Geological Education*, v. 37, pp. 121-127.
- GASS, I. G.; SMITH, P. J. e WILSON, R. L. (1978) — Vamos compreender a Terra. Livraria Almedina, Coimbra, 450 p.
- GUNTER, M. E. (1991) — In-class computer demonstration for physical geology. *Journal of Geological Education*, v. 39, pp. 373-375.
- HART, A. B.; McQUEEN, K. G. e NEWMARCH, J. D. (1988) — A computer program which uses an expert system approach to identifying minerals. *Journal of Geological Education*, v. 36, pp. 30-33.
- MAYER, L. (1987) — Teaching the use of geological equipment with a micro-computer. *Journal of Geological Education*, v. 35, pp. 266-270.
- MCQUILLIN, L. (1991) — Multimédia: criar, modelar, animar. *MacIn*, n.º 3, pp. 38-48, Lisboa.
- PEREIRA, J. M. (1991) — Tudo para Desktop Video em Portugal. *MacIn*, n.º 10, pp. 46-50, Lisboa.
- SHEA, J. H. (1991) — A computer based subduction-zone-earthquake exercise for introductory-geology classes. *Journal of Geological Education*, v. 39, pp. 388-392.
- WILLIE, P. J. (1979) — A Terra: Nova geologia global. Tradução portuguesa. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- WINKLER, D. e KAMINS, S. (1990) — HyperTalk 2.0: The Book. Bantam Books, New York, 958 p.
- YI, P. (1991) — O Mac em movimento: Desktop Video. *MacIn*, n.º 10, pp. 30-45, Lisboa.