

informática
educação

DIRECÇÃO

Altamiro Barbosa Machado

COORDENAÇÃO

António José Osório, Emília Losada,
Helena Pina Vaz, Jorge Bentes Paulo

ADMINISTRAÇÃO

Carlos Alberto Pereira

PUBLICIDADE E ASSINATURAS

Cristina Brandão

CAPA

Gualter Campinho

APOIO

Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica
Fundação Calouste Gulbenkian

DISTRIBUIÇÃO

Livraria Minho - Braga

TIRAGEM

1000 exemplares

PERIODICIDADE

Três por ano

Depósito Legal Nº 44632/91

PROPRIEDADE

Universidade do Minho-Projecto Minerva
Vivenda Sameiro
Estrada Nova de Gualtar - 4700 BRAGA

IMPRESSÃO E ACABAMENTOS

A.C. Litografia — R. Conselheiro Lobato, 179
Telef.: 72967 — 4700 BRAGA

PREÇO

500\$00

OFERTA

REGISTOS

Hipertexto em Educação: estratégias para o desenvolvimento multimedia.

Paulo Dias
Universidade do
Minho-Instituto da
Educação

Sumário: Hipertexto é um desenvolvimento significativo de software orientado para o controlo da base de informação pelo utilizador. Produtos como o HyperCard e o Guide baseiam-se na tecnologia hipertexto e permitem, regra geral, a utilização de informação sob as formas de texto, grafismos, video, música, voz e animação segundo um modelo interactivo e não linear. A utilização em educação de produtos baseados na tecnologia hipertexto, constitui um factor decisivo na mudança conceptual e organizacional da mediatização da comunicação na sala de aula, ao introduzir formalmente a possibilidade de interacção entre o aluno e a base de conhecimento curricular através da navegação entre as unidades de conteúdo didáctico, sob as suas diferentes formas de apresentação no quadro multimedia. Ao contrário do EAC tradicional as aplicações desenvolvidas em ambiente hipertexto supõem o seu pleno desenvolvimento no cenário multimedia interactivo. O sentido de exploração não linear e sequencial nas aplicações hipertexto evidencia a necessidade de formulação de uma estratégia de organização modular dos conteúdos curriculares, permitindo a máxima adaptação ao ritmo de progressão e tipo da aprendizagem do aluno. Este facto supõe que a aplicação não é criada em função de um modelo rígido de aluno, tal como se observa na perspectiva tradicional do EAC, mas é desenvolvida segundo um modelo adaptativo orientado para a diversidade de utilizadores.

1. A tecnologia hipertexto

Hipertexto é uma tecnologia para armazenagem não sequencial de informação. Ao contrário das bases de dados tradicionais, a tecnologia hipertexto baseia-se no conceito de navegação associativa entre as unidades de informação.

O termo Hipertexto foi criado nos anos 60 por Ted Nelson, para designar uma nova concepção de armazenamento de informação, permitindo que mesmo nas grandes bases de

dados os materiais de informação fossem acessíveis de forma flexível e intuitiva para o utilizador (Carr,1988).

Adoptando como formalismo de representação de conhecimento o conceito de Rede Semântica, a qual é constituída por nós e arcos — sendo o nó o espaço de representação do conceito e descrevendo os arcos as relações entre conceitos — a rede hipertexto constitui um sistema de representação e armazenamento de informação formado também por nós e arcos.

Na rede hipertexto as unidades básicas de informação são equivalentes aos nós, e as suas inter-relações processam-se associativamente através de entidades com funções próximas das dos arcos da rede semântica.

A rede procura assim constituir um equivalente multimedia para a capacidade cognitiva de armazenar e evocar informação, através de redes de representação que permitam formas de acesso intuitivas e que tornem evidente o aspecto da comunicação paralela entre as entidades de representação de conhecimento.

2. As origens do hipertexto e a comunicação educativa

Este aspecto de comunicação foi pertinente na origem conceptual da tecnologia hipertexto que remonta aos anos 40 com a máquina hipotética de Vanevar Bush, designada MEMEX. O seu principal objectivo consistia em estabelecer redes de ligação entre documentos microfilme, a partir da concepção de que a mente opera através de associações omnidireccionais.

A solução hipertexto foi também desenvolvida por Douglas Engelbart, como refere Chia-jer (1988,p.4), evidenciando o papel dos computadores como "meios de comunicação" e "ferramentas" para o desenvolvimento das capacidades humanas, quer através da "manipulação automática de símbolos externos", quer pela possibilidade

de ligar as pessoas e a informação através de redes informáticas de trabalho.

Hipertexto é assim, ao nível mais simples, uma tecnologia de construção de bases de dados que permite ligar unidades de informação através de redes associativas e, ao nível mais complexo, um ambiente para trabalho colaborativo, mediatização da comunicação e aprendizagem que utiliza os recursos multimedia do computador.

3. O conceito de "navegação" como forma de interacção

Na solução hipertexto, que se vulgarizou com aplicações informáticas como o HyperCard e o Guide, a comunicação apresenta-se ligada ao conceito inovador de "navegação", operada pelo utilizador, e que descreve o nível de interacção entre as diferentes unidades de informação que constituem o sistema. A comunicação expande-se do plano da relação entre indivíduos através dos media informáticos para a inter-relação no plano dos blocos de informação que constituem a mensagem.

Este conceito central na tecnologia hipertexto orienta-se para a formação e desenvolvimento dum utilizador não dependente de qualquer constrangimento ou requisitos particulares de orientação na rede de informação. No nível de utilizador mais simples, este pesquisa a informação através das redes ou percursos pré-estabelecidos; no entanto, a simples pesquisa ou consulta representa já o exercício da "navegação" que, numa abordagem do nível da interacção homem-máquina, se classifica aqui no seu plano mais passivo também designado por reactivo. O conceito de navegação supõe, por outro lado, o desenvolvimento do sentido de utilizador activo na selecção e mesmo criação de novos percursos; neste plano, o utilizador acede aos níveis mais complexos de organização do sistema, através da possibilidade de comunicar com os blocos de informação (os nós hipertexto), alterando as

suas relações pela definição de novos percursos entre informações relacionadas e criando, por fim, a sua própria rede de leitura segundo um processo proactivo.

4. A organização não linear da informação

O modelo proactivo, enquanto expressão mais activa do diálogo entre o utilizador e a máquina, na medida que lhe permite aceder ao nível de organização da informação, traduz a ideia de que a tecnologia hipertexto se desenvolve como uma arquitectura aberta, tal como se apresenta através da comparação com o exemplo do parágrafo textual.

Ao contrário do texto escrito, o nó hipertexto, ou unidade de informação, tem mais do que dois vizinhos. Estes são constituídos pelo universo de nós hipertexto e o seu número e inter-relações são formalizadas através do processo de "navegação" executado pelo utilizador.

O nó apresenta-se como um espaço que ultrapassa a simples dimensão de representação do texto escrito. O nó hipertexto corresponde a um espaço de trabalho formalizado no écran informático sob a forma dum *objecto* ao qual corresponde no ambiente HyperCard o cartão (Bowers & Tsai, 1990), sendo possível: i) apresentar este cartão sob as formas de texto, imagem, grafismos, animação, som e vídeo em separado ou combinados entre si como exemplares dos códigos que formam a linguagem multimedia; ii) ligar vários cartões gerando uma colecção de cartões designada por *pilha* e que constitui em ambiente HyperCard um programa; e iii) estabelecer ligações entre pilhas ou redes de informação diferenciadas permitindo a expansão da informação associada.

O aspecto multidimensional da inter-relação dos blocos de informação hipertexto, assim como a característica

resultante do plano de combinação de códigos na linguagem multimedia, com a qual se organizam as mensagens que preenchem os nós, apresenta, por outro lado, a necessidade já referida por diversos autores (Chia-jer, 1988; Fiderio, 1988), de que cada nó, constitua uma unidade ou ideia completa dotada de total organização, em função da possibilidade, já referida, de o utilizador poder ligar um nó, dum rede associada de nós, a um outro, pertencente a uma rede diferenciada.

Fiderio (1988) acentua esta perspectiva referindo que no plano textual os nós são semântica e sintacticamente discretos.

Cada nó constitui uma unidade de informação que dispõe de organização própria e possui uma etiqueta ou endereço. Este último constituirá um facilitador para a pesquisa da informação na rede e uma pista ou traço da informação armazenada equivalente aos índices cognitivos para evocação da informação na memória a longo prazo.

Pesquisadores de informação e mapas de nós são instrumentos do software hipertexto, orientados para ajudar o utilizador a procurar blocos de informação e desenvolver um modelo mental da sua organização.

Ao contrário dos sistemas sequenciais, como o texto impresso e o vídeo, a arquitectura hipertexto apresenta uma estrutura multidimensional e topológica, como é visível no processo de pesquisa sobre o mapa. Esta arquitectura organizacional tem profundas implicações no desenho do sistema de comunicação homem/máquina, particularmente nas interfaces do utilizador.

Na actividade de pesquisa o utilizador desenvolve relações entre unidades de informação, seguindo um modelo de pensamento associativo, e acede directamente à unidade de informação procurada activando o nó correspondente no mapa.

Esta função de pesquisa traduz-se na aceleração dos níveis de acesso à informação relacionada, e evita problemas na utilização ligados à desorientação ou à pesquisa de redes não significantes.

5. Estratégias para o desenvolvimento multimedia

A aplicação da tecnologia hipertexto aos sistemas multimedia representa uma das linhas de desenvolvimento informático com maiores implicações nos níveis de organização da comunicação educativa e do processamento da aprendizagem.

Estas implicações caracterizam, por um lado, o plano do desenvolvimento de combinações profundas entre os sistemas semióticos que se apresentam no cenário multimedia e, por outro, na formação do modelo de comunicação que se expande da exclusividade da relação inter-pessoal aluno/professor para a interacção aluno/sistema/professor.

O primeiro aspecto acentua o percurso da mudança operada através dos sistemas multimedia no processo educacional, tradicionalmente dominado pela palavra escrita e falada e a sua abertura para o quadro da comunicação multi-canal.

O segundo caracteriza a educação como um processo de (hiper)comunicação entre o aluno e o conhecimento curricular, permitindo-lhe através da interacção aluno/máquina a geração activa do conhecimento individual. Ao permitir ao utilizador a exploração sob o formato interactivo e não sequencial do conhecimento curricular, o sistema está também a desenvolver, num cenário multimedia, a experimentação directa dos modelos de representação do conhecimento e da sua organização em mensagens educacionais. A exploração directa efectuada pelo aluno supõe um outro tipo de relação aluno/profes-

sor. Este não constitui, neste cenário, a fonte singular para a transferência educacional do conhecimento curricular, como se observa no paradigma aluno/professor tradicional. A (hiper)comunicação desenvolvida no sistema é descrita como um cenário aberto no qual, aluno, professor e sistema, operam interacções de comunicação em todos os sentidos e com origem em qualquer uma das partes.

A multidireccionalidade no processamento da comunicação educativa em ambientes hipertexto supõe que o sistema se desenvolva no quadro particular dos modelos adaptativos, que na sua forma mais simples se manifestam através da possibilidade de o aluno navegar dentro do universo das unidades de informação gerando activamente configurações de conhecimento individual.

Desta exploração própria ao sistema, resulta a evidência da construção de uma nova estratégia no processamento da comunicação educativa e nas suas formas de mediatização.

Em primeiro lugar esta estratégia define-se através da organização modular dos conteúdos didácticos, que constituem o conhecimento curricular, seguindo o princípio da criação de uma ou várias redes formadas por pequenas unidades de conteúdos com ligações entre si, dentro da rede ou entre diferentes redes, as quais pretendem seguir a estrutura de representação cognitiva na memória. Em segundo lugar, a mediatização da informação é suportada pelo modelo de comunicação multi-canal o qual permite a especialização das redes em formas diferenciadas de apresentação da informação como o texto, a imagem, o video, e que caracterizam o cenário de aprendizagem multimedia.

O desenvolvimento deste tipo de redes de informação está em absoluta concordância com a própria estrutura do sistema. Por outro lado, a organização modular apresenta nítidas vantagens no processo de interacção que o aluno estabelece com o conhecimento curricular em relação à perspectiva tradicional de desenvolvimento

do ensino assistido por computador. Ao transformar o conteúdo inicial numa série de pequenas unidades multimedia inter-relacionadas o aluno acede ao próprio processo de organização do conhecimento curricular nas suas diferentes formas de apresentação e níveis de complexidade o que o conduzirá, por último, à coparticipação na geração da sua representação final.

Esta estratégia é absolutamente encorajadora dum sistema de aprendizagem adaptativo e individualizado no qual o aluno desenvolve a sua progressão na aprendizagem através do exercício da "navegação" entre conteúdos, e na formalização das inter-relações entre estes segundo a dinâmica do processo de exploração do conhecimento operado pelo aluno.

A organização modular apresenta um outro aspecto relativo à quantidade e tipo de informação disponível no sistema. Este modelo de organização pode facilmente ser transferido para o cenário multimedia, no qual diferentes sistemas de representação modulares (texto, vídeo, animação, grafismos, etc...) convergem no mesmo projecto de apresentação e desenvolvimento educacional, favorável ao processamento da interacção entre as diferentes formas de representação do conhecimento e o aluno.

O desenvolvimento de ambientes hipertexto dedicados ao processo de ensino-aprendizagem está orientado para a construção e desenvolvimento de cenários interactivos cujas principais características incluem o fácil acesso do aluno às unidades de informação, o incremento da capacidade de "diálogo" com a informação e a disponibilidade para se constituírem como sistemas dinâmicos de representação de conhecimento.

Em conclusão, a natureza do processo interactivo, que caracteriza o ambiente de trabalho hipertexto, acentua o facto de os objectivos de aprendizagem se desenvolverem no quadro de cenários de comunicação multimedia que podem ser não só mais apropriados dos que os verbais, mas também mais eficientes do que aqueles.

BIBLIOGRAFIA

- Barker, P. (1989). Multi-Media CAL. In P. Barker (Ed.), *Multi-Media Computer Assisted Learning*. London: Kogan Page.
- Bowers, Dennis & Tsai, Chia (1990). HyperCard in Educational Research: An Introduction and Case Study. *Educational Technology*, vol.XXX(2), 19-24.
- Carr, C. (1988). Hypertext: A New Training Tool? *Educational Technology*, XXIII(8), 7-20.
- Chen, L. C. (1990-91). Interactive Video Technology in Education: Past, Present and Future. *Journal of Educational Technology Systems*, 19(1), 5- 19.
- Chia-jer (1988). Hypertext: Technology, Applications and Research Issues. *Journal of Educational Technology Systems*, 17(1), 3-14.
- Fiderio (1988). A Grand Vision. *Byte*, 13(10), 237-244.
- Gomes, A., Oliveira, A. J. & Pereira, D. C. (1990). "Courseware" hipermedia: Evolução das NTI no Ensino (ou mera meNTira). *Análise Psicológica*, nº1 (VIII), 25- 35.
- Kay, A. (1984). Computer Software. *Scientific American*, 251(3), 41-47.
- Megarry, J. (1989). Hypertext and Compact Discs: the challenge of multimedia learning. In C. Bell, J. Davies & R. Winders (Ed.), *Aspects of Educational and Training Technology*. London: Kogan Page.
- Swaine, M. (1990). HyperCard and (or?) Hypertext. *Dr. Dobbs Journal*, June 129-133.