

Cadernos 4 Profissionais

POLITEMA

Instituto Politécnico do Porto

CADERNOS PROFISSIONAIS

1.

ORGANIZAÇÃO PEDAGÓGICA DA ESCOLA BÁSICA

Maria Clara Costa Oliveira

Maria Fernanda Campos Costa

Maria Filomena Ribeiro Matos

João Carvalho

2.

ESCOLA, PAIS E COMUNIDADE: CONSTRUÇÃO DE

COMUNIDADES DE INTERESSES

António Joaquim Costa Matos

José Joaquim de Pinho Vargas e Pires

3.

PROBLEMATIZANDO A EDUCAÇÃO BÁSICA:

território educativo e rede escolar

António Abreu Pereira

Glória Santos e António Souto

José Maria Ribeiro

Abílio José Pires

4.

HIPERTEXTO/HIPERMEDIA

a funcionalidade da world wide web

Armando Pereira da Silva

Cadernos

4

Profissionais

HIPERTEXTO/HIPERMEDIA
A FUNCIONALIDADE DA WORLD WIDE WEB

Armando Pereira da Silva

POLITEMA
Instituto Politécnico do Porto

TÍTULO

**HIPERTEXTO/HIPERMEDIA
A FUNCIONALIDADE DA WORLD WIDE WEB**

**PUBLICAÇÕES POLITEMA
COLEÇÃO CADERNOS PROFISSIONAIS 4**

Coordenação Editorial
Gabinete de Projectos Especiais

Instituto Politécnico do Porto
Rua Dr. Roberto Frias
4200 Porto

Capa
Gil Maia

Arranjo Gráfico
Armando Pereira da Silva

Autor
Armando Pereira da Silva

Impressão
HUMBERTIPO/Porto

1996/1ª EDIÇÃO/DEPÓSITO LEGAL Nº 100115/96
ISBN: 972-95914-7-4

ÍNDICE

Introdução	.....	7
Hipertexto	.....	10
Hipermedia	.....	27
Guide	.....	38
HyperCard	.....	41
A Internet e a World Wide Web	.....	57
Netscape	.....	61
Bibliografia	.....	66

Introdução

Nestes últimos tempos o prefixo "hiper" tem sido muito usado, especialmente antes de "texto" e "media", para significar que a informática desenvolveu uma nova maneira de produzir, veicular e consultar o texto em particular e a informação em geral. Hipertexto está associado a uma rede de textos que um software permite visitar e explorar, interactivamente, de *mil e uma maneiras*. Hipermedia representa a generalização do atrás referido a outros tipos de informação: gráficos, sons, imagens, sequências de vídeo.

O moderno conceito de hipertexto baseia-se num ambiente de acesso à informação que tem como suporte o computador. Até ao momento, as atenções têm-se centrado na elaboração e desenvolvimento de sistemas de hipertexto, não existindo quase nenhuma investigação sobre o efeito que este novo tipo de sistemas produz nos processos de leitura e compreensão de textos. Não obstante, nestes últimos anos, o conceito de hipertexto tem

vindo a desenvolver-se num ambiente de pesquisa ou mesmo investigação e a ganhar corpo originando, desta forma, a descoberta de novas perspectivas para o processo da comunicação.

Segundo Costa Pereira (1990) "a comunicação é uma questão chave para a Educação e foi decisivamente afectada com a invenção da escrita e mais recentemente com a da imprensa". Mantém-se, no entanto, essencialmente nestes meios a linearidade do processo e a exigência das duas dimensões do papel.

A designação de hipertexto está relacionada com o processo de apresentar a informação de forma não-linear, atribuindo ao leitor, e não apenas ao escritor, a escolha da informação a ler e a ordem do seu processamento. "É lícito supor que tal conceito, que se presta muito bem ao suporte de computadores, desencadeie uma revolução no processo comunicativo e que nos leve a uma nova era em que os progressos da informática e telemática serão adequadamente combinados" (Oliveira, 1989). Com o advento de poderosos microcomputadores, software

gráfico, tecnologia de Videodisco e CD-ROM e meios de hipertexto, o sonho de se criarem ambientes de informação ricos e dirigidos à aprendizagem vai-se tornando uma realidade.

Hipertexto

Vannevar Bush é, ao que parece, o primeiro autor a propor, no seu livro *"As We May Think"*, escrito em 1945, um mecanismo para seguir as ligações da leitura de um texto. Bush foi um dos primeiros a compreender que o computador podia vir a constituir algo mais do que uma simples calculadora electrónica. Poderia tornar-se (como veio a provar-se) numa ferramenta extremamente poderosa para o armazenamento e transmissão de conhecimento e para o qual seria necessário criar uma nova maneira de classificar e procurar a informação. Em oposição aos métodos hierárquicos clássicos, alfabéticos ou arborescentes, ele imaginou um sistema baseado no funcionamento do cérebro humano, que funcionaria por associação de ideias. Em plena actividade visionária, ele descreve um dispositivo a que chamou *"MEMEX"* (*memory extension*). Um "Memex" é uma forma de biblioteca, um ficheiro mecanizado. É um dispositivo no qual um indivíduo guarda os seus livros, os seus registos e toda a informação

que recebe, automatiza-a de tal forma que pode examinar o conjunto com a máxima rapidez e liberdade. Para tal o "Memex" utilizaria fotocélulas para guardar documentos, em microfilme, de uma grande biblioteca. A ideia de Bush baseava-se na possibilidade do utilizador, ao consultar um documento particular, poder rapidamente aceder a qualquer outro documento relevante nesta biblioteca mecânica.

Douglas Englebart, por seu lado, será o primeiro autor, nos anos 60, a concretizar o conceito de hipertexto, no "Stanford Research Institute", utilizando o computador e o suporte magnético. Este software conjuga uma base de dados de texto gerido por um sistema de referências cruzadas.

Mas a "paternidade" do termo hipertexto é atribuído a Theodore H. Nelson que, num artigo de 1972, ironicamente intitulado *"As We Will Think"*, responde a Vannevar Bush da seguinte forma "Eis como nós o iremos fazer" (Agret, 1989, p. 78). Ele imaginou um banco de textos dotados de redes de referências muito densas,

semelhantes ao modo de organização do conhecimento no cérebro humano. É ele que, assim, introduz o termo hipertexto em 1974, no seu livro "Dream Machines", associando-o a sistemas em que os utilizadores podiam ter acesso a grandes quantidades de informação usando caminhos flexíveis e intuitivos.

Desde a mais antiga literatura sobre hipertexto, artigo de 1945 de Vannevar Bush "As We May Think" in "Atlantic Monthly", que se tem dado ênfase ao facto do hipertexto se assemelhar ao conhecimento humano, particularmente à organização da memória, como uma rede semântica na qual os conceitos estão ligados uns aos outros por associações de ideias. Para Jonassen (1989) "a estrutura do conhecimento humano envolve a organização das ideias na memória semântica".

Segundo Chia (1989) "o encadeamento semântico constitui um esquema de ligação de nodos representando conceitos e ligações que representam as relações entre conceitos" (p. 7). Desta forma, os conceitos podem ser

indexados pelos seus conteúdos semânticos e pelas relações que estabelecem com outros conceitos.

"Note-se, porém, que a rede semântica dos hipertextos não se ajusta completamente à tradicional noção de rede semântica, pois os nós da rede podem ser grandes segmentos de texto ou gráficos e não têm necessariamente que corresponder a conceitos bem definidos" (Rada,1988). Todavia os nós e ligações, que são vitais no hipertexto, podem ser reconstruídos, de modo a formarem uma rede semântica. Devido à sua semelhança com o encadeamento semântico, o hipertexto pode ser usado para proporcionar conhecimento em vez de simples informação.

"Bush (1945), Engelbart (1962) e Nelson (1965) foram os primeiros a propor um sistema para o aumento da mente humana pela manipulação de informação armazenada no que hoje designamos por hipertexto" (Leggett, J., John, L. e Charles, K., 1989). As conexões no hipertexto são ligações de ideias, cujas associações podem ser fácil e

arbitrariamente sugeridas, sendo a informação personalizada e de acesso imediato.

"A ideia de que o pensamento humano se processa de uma forma não linear despertou o interesse pelos produtos informáticos que têm a sua génese nos hipertextos, supondo-se que, com eles, se poderão construir aplicações educativas inovadoras e simultaneamente investigar aspectos pouco conhecidos da sua concepção e os efeitos da sua utilização" (Costa Pereira, et alli, 1989).

O conceito de hipertexto, como atrás referimos, foi desenvolvido por Theodor H. Nelson (1965, 1974, 1978 e 1981) para designar essa forma de escrita não-sequencial, não-linear. No texto tradicional, os leitores/utilizadores têm que seguir o estilo do autor e ficam limitados pela estrutura e pela organização do texto, que reflecte a estrutura do conhecimento do próprio autor. Os leitores, normalmente, lêem o texto desde o princípio e seguem-no sequencialmente até ao fim. O hipertexto, por outro lado, permite ao leitor/utilizador um acesso imediato e interactivo a qualquer informação ou base de informação, originando,

como afirma Mandl (1990), "que o texto não necessite mais de ser construído, de forma a ter um acesso sequencial". Quando o leitor lê um texto impresso é guiado, pelo autor, através da rede de inter-relações dos pontos relevantes. Com o hipertexto o leitor guia-se sozinho e faz as suas próprias associações, "correndo o risco de escolher o caminho errado ou de se sentir perdido" (MacLeod, 1990).

O hipertexto é caracterizado, essencialmente, como uma forma de escrita não-sequencial. É mais uma colecção de fragmentos de textos do que um texto em prosa. Estes fragmentos estão unidos uns aos outros por ligações. Não são para serem obrigatoriamente lidos do princípio para o fim, como a maioria dos textos impressos. "No hipertexto o utilizador terá que fazer constantemente escolhas sobre o que vai ler a seguir, de tal modo que lhe permite decidir em qualquer momento sobre o tipo e a ordem da informação a que pretende ter acesso" (Jonassen, 1990).

Segundo Chia (1989) "diferentemente do texto em forma impressa, o hipertexto oferece uma topologia encadeada (em constelação) da informação" (p. 6). Os

utilizadores podem "navegar" (browsing) através deste espaço de informação seguindo um qualquer dos caminhos que os seus processos de pensamento associativo permitam e, também, facilmente criar caminhos de "navegação" através do espaço da informação, baseados nas suas próprias necessidades e interesses.

Para Jonassen (1988) "os utilizadores podem procurar ou seleccionar informação no hipertexto baseando-se em qualquer um dos seguintes critérios: a) relevância pessoal; b) nível de interesse; c) satisfação da curiosidade na informação; d) nível de experiência; e) necessidade de informação; f) exigências da tarefa implicando o acesso ao texto" (p. 13).

O hipertexto facilita a materialização da forma como armazenamos a informação na memória. Ele não se limita a apresentar a informação, mas também representa a informação de forma multidimensional. "Esta representação da informação é baseada numa rede de ideias e numa estrutura que organiza essa rede" (Jonassen, 1990). Proporcionando mais do que simples informação, isto é,

apresentando outros aspectos do conhecimento, tais como, relações entre ideias e os seus encadeamentos, possibilita, deste modo, um ambiente de aprendizagem extremamente rico. O utilizador pode, facilmente, derivar de uma unidade para muitas outras que decida visitar. Como afirma Chia (1989) "devido a esta característica, o hipertexto adequa-se perfeitamente à implementação em computador" (p. 3). Nele um documento deixa de ser encarado como uma sequência rígida de pequenas unidades (frases, parágrafos e imagens) que, por sua vez, formam grandes esquemas caracterizadores da estrutura global, passando a ser tratado como uma rede complexa de "blocos" autónomos mas ligados. "Nesta rede, as ligações não se fazem só do texto para as imagens, mas também no sentido inverso, dando origem a uma linguagem com sintaxe própria" (Costa Pereira et alli, 1989).

No hipertexto os utilizadores não estão condicionados pela estrutura ou pela organização do autor no que respeita ao texto. Uma vez que a estrutura do conhecimento de um indivíduo é única — baseada na série das suas próprias experiências e capacidades — os caminhos

que os indivíduos preferem para o acesso, para a interacção e correlação com a informação, são de igual modo bem distintos. A fim de harmonizar o texto com o aluno — mais do que adaptar o aluno ao texto ou à sua estrutura implícita — este deve estar sob o total controlo do próprio aluno.

Uma das maiores dificuldades é saber como deve um autor apresentar a informação ao leitor de forma fácil e compreensiva e, como afirma Hardman (1988), "isto torna-se problemático, pois projectar um documento em hipertexto é mais difícil do que projectar um bom documento linear".

Considerando que percursos de exploração podem ser desenvolvidos de forma a adaptar a informação a características individuais, pois que, como afirma Jonassen (1990), "diferentes utilizadores têm diferentes necessidades de informação, diferentes "backgrounds" e diferentes estilos de apreender a informação". Para cada tipo de utilizador podem ser desenvolvidos percursos de exploração diferentes.

O primeiro desafio é estruturar a informação de forma a permitir ao leitor uma visão global do documento, devendo esta visão identificar as ideias-chave subsidiárias. Os livros apresentam uma visão clara das suas fronteiras, e os leitores podem saber quando os leram todos, mas no mundo do hipertexto é necessário criar mecanismos que permitam ao leitor ter a sensação de progresso e conclusão, pois que, como afirmam Begeman, Michael L. e Conklin Jeff, 1988, "a desorientação, particularmente nos aspectos visuais e espaciais, de grandes espaços ocupados pelos dados, representa normalmente um grande problema" (p. 261).

Quando transformamos um texto "plano" num ficheiro hipertexto devemos ter em conta dois tipos distintos de classes de ligações: "a) ligações estruturadas - o que obriga a traçar um mapa para o documento convencional de texto no sentido de lhe conferir um esqueleto hipertexto; b) ligações preferidas pelo utilizador — permitindo-lhe criar os seus próprios caminhos na exploração do texto" (Frisse, 1988, p. 248). Como afirma Kearsley (1988) "a estrutura global dos textos deve facilitar aos leitores a construção de

uma imagem mental dos tópicos abarcados (dominados)" (p. 21).

Para ajudar os utilizadores na elaboração de modelos mentais relativamente à topologia informacional, a generalidade dos sistemas sofisticados possui pesquisadores gráficos que, automaticamente, geram representações encadeadas dos documentos. Os utilizadores podem assim aceder a mapas gerais para obter uma panorâmica global dos documentos. Podem, também, ter acesso directo a uma unidade de informação activando o nodo correspondente no referido mapa geral. Esta função acelera o acesso à informação e ajuda a evitar que os utilizadores se desorientem na "floresta" de informação, já que muitos dos sistemas de hipertexto não se limitam a reproduzir apenas texto. Estes podem dispor de gráficos ou vários estímulos visuais ou auditivos, cuja informação pode ser manipulada e organizada de modo consistente. Assim, os autores podem facilmente utilizar o estímulo mais apropriado para proporcionar informação e conhecimento.

"O hipertexto permite aos seus autores ligar a informação de muitos modos e tornar evidentes essas ligações assim como as suas relações conceptuais" (Jonassen, 1988, p.14). "Estas ligações são a sua essência uma vez que permitem saltar de um nodo para outro de uma forma não-linear" Conklin (citado por Marchionini, 1988, p.8), "constituindo, assim, a forma de transporte dentro da rede que os utilizadores seguem para se mover entre os vários nodos" (Fiderio, 1988, p. 239).

"O objectivo do hipertexto é fornecer um ambiente electrónico para facilitar a exploração do conhecimento pelo aluno" (Jonassen, 1988, p.14). Ele permite ao utilizador a tomada de decisão sobre o modo de sequenciar a informação. Ao seleccionar ou activar uma ligação associativa, o utilizador pode examinar a informação de muitas formas e perspectivas diferentes. "O tipo e o nível de controlo da informação pode ser alterado pelo utilizador, o que torna o controlo dinâmico" (Jonassen, 1990). Esta é a noção fundamental que T. Nelson tinha sobre o hipertexto — que o utilizador pode aumentar ou diminuir a velocidade de consulta, expandir ou elaborar a

informação. Do ponto de vista da teoria da aprendizagem, o hipertexto pode melhorá-la pois foca a alteração nas relações entre ideias, em vez de se centrar em factos isolados. As associações fornecidas pelas ligações, numa base de dados hipertexto, podem facilitar: o acto de lembrar ou recordar, a formação de um conceito e a sua compreensão.

O hipertexto fornece diversas vantagens aos alunos. Dá-lhes acesso imediato a grandes quantidades de informação. O acesso ao núcleo (corpo) da informação pode fazer-se a partir de muitos locais diferentes, de forma não-linear e permite, também, visitas guiadas pelo autor com acesso sequencial através de caminhos que presumivelmente tomarão a informação mais significativa. O que melhor o distingue é a capacidade para mostrar claramente, na sua própria estrutura e na apresentação dessa estrutura de conhecimento, os conteúdos a transmitir. "Sendo um sistema de nodos e ligações baseado em estruturas semânticas, pode traçar directa e completamente a estrutura do conhecimento que está a apresentar" (Jonassen,1988, p.13).

O hipertexto, como foi dito, é uma tecnologia em rápida expansão que oferece grandes potencialidades para o ensino. A sua flexibilidade na estrutura e no estilo tornam-no, talvez, o sistema tecnológico mais eficaz, na nossa época, para o ensino individualizado.

O hipertexto pode ser utilizado como um novo tipo de CAI (Computer Assisted Intelligence). "Para além do elevado grau de individualização possível devido às ilimitadas possibilidades de ramificação e pesquisa, a inteligência artificial associada ao hipertexto providencia um ambiente instrucional extremamente rico" (Chia, 1989, p. 8). Permite o acesso tanto a conceitos explícitos, como a relações entre os conceitos. Contudo, são escassos os dados, verificados pela experiência, disponíveis para ajudar os criadores na elaboração de hipertextos.

Como afirma Kearsley (1988) "a criação de documentos para uma base de dados hipertexto introduz algumas considerações adicionais para além de "escrever bem"" (p.21). Estas considerações adicionais incluem: "a) fragmentação - a informação a ser apresentada precisa de

ser organizada em pequenos "pedaços" que tenham a ver com um tópico, tema ou ideia" (ibidem). Cada "pedaço" representa um nodo ou documento na base de dados do hipertexto; "b) inter-relacionamento - cada documento deve conter ligações a outros documentos" (ibidem). Quantas mais ligações os documentos tiverem, tanto mais rica é a conexão da base de dados hipertexto. Por outro lado, há que evitar ligações injustificadas. Cada ligação deve sempre servir um objectivo claro; "c) consistência dos nomes dos documentos - é importante manter uma lista de nomes dados aos documentos à medida que são criados" (ibidem), de outro modo será difícil identificar as ligações convenientemente; "d) lista directora de referência - essencial para assegurar citações correctas e evitar citações redundantes ou omissoras; e) simplicidade no estudo - a "navegação" através do sistema deve ser simples, intuitiva e consistente e não deve exigir esforço intelectual; f) baixa carga cognitiva - minimizar a carga sobre a memória a curto prazo, do utilizador" (ibidem), não exigindo que ele tenha que recordar coisas de um ecrã para outro.

Uma questão muito importante relacionada com o hipertexto é a integração pelos alunos na sua própria estrutura de conhecimento daquilo que apreenderam no hipertexto. Segundo Spiro (1990) "a instrução não-linear é anti-natural para a maioria dos alunos, e representa, sempre, uma maior dificuldade em relação ao tratamento linear". Como afirma Dede (citado por Jonassen, 1989) "quanto menos estruturado for o hipertexto tanto menos capazes serão os utilizadores de integrar o que aprenderam". Sem uma organização externa explícita, muitos dos utilizadores encontrarão dificuldades em adquirir novos conhecimentos. A riqueza da representação (figuração, imagens) não-linear implica um risco de potencial "indigestão intelectual", perda da direcção rectilínea no sentido do objectivo, e entropia cognitiva. A quantidade de informação, exponencialmente disponível, coloca aos alunos exigências cognitivas acrescidas que frequentemente são incapazes de satisfazer representando, desta forma, um problema.

Realmente há muita gente, especialmente cientistas de informática e tecnólogos de informação, que

acredita que o hipertexto é algo comparável à invenção da roda. Porém, antes que o hipertexto possa cumprir a sua promessa, será necessário desenvolver investigação nas ciências humanas para responder a muitas questões de natureza não técnica.

Hipermedia

Embora o hipertexto tenha sido discutido durante estes últimos 50 anos (Bush, 1945; Engelbart, 1963; Nelson, 1974, 1978, 1981), foram os avanços no hardware, no software e nos interfaces homem-computador, que criaram condições para que os sistemas de hipermedia sejam agora tecnicamente possíveis, gerando assim um interesse bastante grande de todos os sectores intelectuais.

Hipermedia não compreende, na maioria dos casos, só o texto. O hipertexto é frequentemente integrado com outras tecnologias capazes de produzir e apresentar sons, fala, gráficos, vídeo. Esta informação multimedia constitui os nodos que, escolhendo-se a ligação a outro nodo, pode resultar na apresentação de uma sequência de vídeo ou de um discurso verbal. Fiderio (1988), Marchionini (1988), Morariu (1988), MacAleese (1989), Oliveira (1989 e 1990), Costa Pereira (1989 e 1990), Richartz (1989),

Jonassen (1990) e MacLeod (1990), entre outros, designam esta combinação por hipermedia. Considerando-a como diferentes conjuntos de unidades de informação que se podem ligar das mais variadas formas, através do suporte electrónico que o computador permite.

Hipermedia é uma tecnologia nova para a exibição de ideias. À medida que esta tecnologia se desenvolve, vai afectando o modo como nós concebemos e manipulamos as ideias. O amplo uso de computadores em todos os níveis educacionais tem sensibilizado os educadores para o potencial desta tecnologia, mas, como diz Marchionini (1988) "é demasiado cedo para ajuizar se esta representa um salto qualitativo na evolução da tecnologia educacional, simplesmente a moda que se segue (outra panaceia sem resultado), ou qualquer outra coisa de permissão" (p. 7).

Em qualquer documento hipermedia, encontramos duas características-chave: os pontos centrais ou nodos e os elos de ligação. Os nodos são as unidades de informação e os elos são as relações que ligam esses mesmos

nodos. A definição dos nodos básicos e da forma como eles estão organizados é o primeiro desafio que um utilizador enfrenta.

Basicamente são três as características principais dos sistemas hipermedia, que têm grandes potencialidades para a aprendizagem e o ensino.

Os sistemas hipermedia permitem o acesso a grandes quantidades de informação numa variedade de formas (textos, gráficos, animação, audio, simulação, imagem fixa e vídeo em tempo real) sendo a mesma armazenada e de acesso fácil e rápido. Assim, materiais diversificados podem ser reunidos e fornecidos aos estudantes.

Estes materiais podem, ainda, estar ligados quer explícita quer implicitamente. Elos de ligação explícitos podem ser usados pelos autores para sugerir pistas (e, portanto, relacionamentos) através da informação, e os utilizadores podem optar por segui-las ou não, criando a sua própria interpretação do conteúdo. Os autores podem incluir elos de ligação implícitos para suportar ou apoiar

matérias (dicionários, enciclopédias) e ajudas de "navegação" (gráficos do caminho ou pista, viagens guiadas), permitindo aos utilizadores aplicá-las à medida das suas necessidades. "As ligações dinâmicas oferecem aos alunos um acesso individualizado para ambientes ricos e interactivos" (Marchionini, 1988, p. 9).

O hipermedia é mais um meio que oferece, ao aluno, níveis excepcionalmente elevados de controlo. Como afirma MacLeod (1990), "os sistemas hipermedia destinados à aprendizagem favorecem, fortemente, a passagem do controlo da informação para as mãos do aluno". Assim, ideias, conceitos e as suas inter-relações podem ser exploradas quando o aluno muito bem entender. Os alunos podem escolher entre seguir percursos bem marcados por ligações explícitas ou marcar novos percursos de acordo com as suas possibilidades e objectivos individuais.

O hipermedia não oferece apenas um novo caminho para aprender o conteúdo da matéria, mas como diz Marchionini (1988) "oferece também novos caminhos para aprender como aprender (nomeadamente a potencialidade

de novas estratégias de aprendizagem, estudo e criação) e altera as relações entre professores e alunos e as interacções decisivas entre eles" (p. 9). Estes sistemas proporcionam uma oportunidade para facilitar e formalizar a interacção humana-humana que é primordial para um ensino e uma aprendizagem eficazes. A sua flexibilidade possibilitará aos estudantes criar circuitos e interpretações invulgares da informação num hiperdocumento. Partilhar estes circuitos e interpretações com outros estudantes (trabalho de grupo) e com os seus professores, proporcionará experiências mais ricas e mais aliciantes para todos. A natureza interactiva dos media electrónicos pode alimentar a interacção repetitiva entre alunos e instrutores, afectando, portanto, a natureza do relacionamento do professor e aluno.

Embora os sistemas de hipermedia ofereçam potencialidades para criar ambientes ricos em aprendizagem, não deixa de ter limitações. "Muitas vezes leva a maioria dos alunos a sentirem-se simplesmente perdidos na procura de informação relevante" (MacLeod, 1990). Dois problemas surgem com muita acuidade relacionados

com a exploração de tais documentos: um deles é a possibilidade de perda do objectivo da pesquisa (fenómeno de perda no "hiperespaço"); o outro é a diminuição progressiva da capacidade de notar os contrastes. Para além disso e, como afirma Marchionini (1988), "a desorientação, a distração e os fenómenos psicológicos e sociais são frequentes para todos os utilizadores - especialmente os estudantes" (p. 9).

A desorientação tem sido notada por muitos autores de sistemas hipermedia, Fiderio (1988), Frisse (1988), Marchionini (1988), Morariu (1988), Chia (1989), MacAleese (1989), Oliveira (1989 e 1990), Pereira (1989 e 1990), Richartz (1989), Jonassen (1990), MacLeod (1990) e outros. Os utilizadores normalmente correm o risco de ficar perdidos no "hiperespaço". Uma causa desta desorientação será a quantidade de informação a que o utilizador facilmente tem acesso. A desorientação é produzida pela facilidade com que se "salta" livremente num hiperdocumento. Os utilizadores exploram e então esquecem onde estão ou como aí chegaram. O problema da desorientação diminuirá provavelmente à medida que

os utilizadores ganhem experiência na utilização deste medium.

As estruturas dos hiperdocumentos são do tipo encadeado e bastante mais complexas do que documentos impressos. É difícil dar uma panorâmica geral da estrutura intrínseca, e esquemas do conteúdo de um hiperdocumento através de algo similar a uma tabela linear de conteúdos. Provavelmente a única maneira possível de o fazer será através de um "mapa" que destaque a estrutura do hiperdocumento. "Porém, quando este é demasiado extenso e contém muitas ligações, o seu "mapa" torna-se uma confusão de nodos e linhas (ligações) difíceis de ler e de descodificar" (Chia, 1989, p. 6), tornando-se difícil para os utilizadores estabelecer a topologia mental do hiperdocumento.

A distração é devida ao alto nível de controlo da aprendizagem que o sistema hipermedia faculta. Embora a aprendizagem auto-dirigida seja um objectivo, geralmente valioso, da educação, a liberdade para aprender não é condição suficiente para garantir uma aprendizagem

eficiente. "A liberdade pode ser confusa porque aumenta a carga de tomada de decisão, e os recursos cognitivos podem ser desviados quando os alunos se concentram na tomada de decisão necessária à "navegação" (Marchionini, 1988, p.10). A distração é originada pelas vastas quantidades de informação, facilmente acessível, muita da qual pode ser apenas relevante periféricamente. O ambiente rico da aprendizagem pode facilmente tornar-se num ambiente de "hipercaos". Os estudantes poderão errar, interiormente, em pontos relevantes da instrução, ou pior ainda, fazer interpretações erradas da informação.

Fenómenos psicológicos e sociais - há resistência à mudança, por parte dos primeiros inovadores, provocada pelas rápidas e elevadas taxas de mudança no hardware, no software e nos interfaces. Para Marchionini (1988) "é incerto de que modo a aprendizagem é afectada por estes efeitos naturais da mudança, mas os sistemas hipermedia exacerbam certamente a clássica tensão entre os estudantes (com grande liberdade para dirigir a sua própria aprendizagem) e a sociedade (com a garantia de que todos os estudantes aprendem um corpo comum de

conhecimentos, especialidades, conceitos e princípios)" (p.11).

Projectar ambientes de aprendizagem hipermedia envolve a identificação e especificação de um número de componentes que reflectam o processo de elaboração de sistemas instrucionais.

"É particularmente difícil escrever objectivos para actividades que envolvam processos altamente interactivos, uma vez que não podemos antever todas as causas possíveis de interacção senão nos casos mais simples e bem definidos" (Marchionini, 1988, p.11). Apenas no caso mais simples de situações de recuperação poderemos esperar que os estudantes sigam pistas específicas e eficazes. O potencial educacional dos hiperdocumentos baseia-se nas ligações de conceitos seguindo pistas, formando deste modo interpretações e sintetizando a informação.

Relacionando o hipermedia com a educação, pensamos que a evolução da aprendizagem estará profundamente dependente da palavra escrita (símbolos

registados) e da sua leitura e, como tal, a implementação de novas formas de escrever, transferir e ler informação serão difíceis. Poderemos dizer que uma parte significativa da aprendizagem depende da capacidade de leitura, e períodos significativos de tempo no processo da educação inicial são dedicados a ensinar aos estudantes como ler no papel. Se uma larga parte da nossa leitura, no futuro, for feita na forma electrónica, não guiada ou não condicionada pelo fluxo das linhas do texto impresso, serão necessárias, com certeza, estratégias inteiramente novas. De modo idêntico, o texto escrito destinado à difusão e acesso electrónicos pode requerer novas estratégias e conhecimentos especializados.

O problema do ensino de novas estratégias de escrita e leitura é uma nova fase na integração de computadores na instrução como parte integrante dos currículos escolares.

Os sistemas de hipermedia oferecem à educação uma boa oportunidade para expandir os métodos convencionais e as estratégias tradicionais de apren-

dizagem e de ensino. O hipermedia não é uma panaceia, mas representa, de facto, um desafio significativo para a teoria e para a prática pedagógica. Não se pode ignorar a forma como esta tecnologia se tornará numa nova ferramenta no nosso repertório de meios de optimização da aprendizagem e do ensino. A faceta-chave dos hipermedia é a liberdade de escolha e a interactividade que oferece aos utilizadores. Dos muitos desafios e problemas que estes sistemas apresentam aos educadores, nenhum é maior do que descobrir formas de ajudar os utilizadores a gerir esta liberdade de aprender.

Guide

O Guide, foi o primeiro sistema de hipertexto para PC's, precedendo de um ano o HyperCard da Apple. O Guide não começou por ser um projecto hipertexto. Foi antes desenhado por P. J. Brawn como veículo de apresentação de documentos. O Guide foi desenvolvido orientando-se para um sistema de hipertexto e implementado no mundo dos PC's.

A versão original do Guide começou em 1982 na Universidade de Kent correndo sob uma plataforma UNIX numa "PERQ Workstation". A evolução, lá, continuou em "Workstation UNIX" embora as aplicações melhor conhecidas do Guide sejam em computadores pessoais. OWL desenvolveu a versão inicial PC para a Apple Macintosh. Ao converter a versão original para Macintosh, muitas características foram eliminadas a fim de a adaptar à memória limitada da máquina. Em 1988, a OWL apresentou uma versão IBM que corria no Windows da Microsoft em PC e máquinas compatíveis.

A característica mais importante, marcante, do Guide é o de considerar um documento como um rolo contínuo em vez de uma série de nódulos ou pacotes de informação. O Guide liga a sub-estrutura do documento em vez dos fragmentos. O utilizador tem a opção de navegar (desenrolar) através do documento de forma linear.

O Guide fornece três estruturas primárias de ligações (hotspots ou botões). O mais vulgarmente usado é o botão de reposição (ou de substituição) que repõe informações no ecrã com nova informação, geralmente mais pormenorizada, pelo que o botão de reposição/substituição anula e supera mesmo a necessidade de menus incorporados. Permitem ao utilizador seleccionar entre várias reposições alternativas. Os botões de reposição ligam, normalmente, a outros botões de reposição, o que permite ao utilizador documentar-se ao nível desejado de pormenores. Textos, grafismos ou outros documentos podem ser armazenados sob estes botões até uma profundidade de 32 planos (níveis). A vantagem deste método de ligação é que toda a nova informação é apresentada em contexto.

O Guide também fornece botões para notas/glossário para referência rápida e botões de referência que transportam o utilizador a diferentes partes do documento ou documentos. Botões diferentes são assinalados pela forma mutável do cursor.

O Guide é um sistema hipertexto para criar um hipertexto, bem como uma ferramenta de navegação (browsing) para visionar material criado. O Guide pode ser um interface com um sistema de base de dados para expandir a sua capacidade de armazenamento de informação. É especialmente eficaz com bases de dados inteligentes ou bases de conhecimentos.

HyperCard

O HyperCard da Apple não é propriamente o primeiro programa de hipertexto para computadores pessoais, mas é certamente o mais divulgado. O Programa HyperCard não terá sido criado com o objectivo de ser aplicado directamente na educação; no entanto, desde a sua apresentação (Agosto de 1987) que foram realçadas as suas potencialidades para a educação. É o próprio autor (Bill Atkinson) que o apresenta como um utensílio de criação e organização de conteúdos e serviços destinado, sobretudo a ser programado por não informáticos. O HyperCard, para além de oferecer a possibilidade de utilizar, modificando ou não, aplicações desenvolvidas por outros, permite também criar aplicações destinadas a outrem.

O HyperCard é uma linguagem-autor que permite conceber, produzir e gerir informações sob forma de imagens-ecrã, em que a interactividade existente entre o

utilizador e o sistema se verifica no espaço dessa mesma imagem-ecrã, através de operadores de interactividade que são, especialmente, mas não só, os botões. É assim que ela permite a elaboração de bancos de informações e serviços, dentro dos quais os utilizadores "navegam" em busca da informação. "É um sistema de escrita/leitura não-linear, segundo um princípio que corresponde à maneira natural do pensamento humano, que funciona, não de modo sequencial, mas por conexão, isto é, por associação de ideias" (Gomes, Álvaro; Armando Oliveira e Duarte Costa Pereira, 1989, p. 88).

Os sistemas-autor clássicos visam permitir a concepção de caminhos sequenciais interactivos (arborizados em função das respostas previstas do aluno) de apresentação de conteúdos didácticos. O grau de interactividade depende do grau de complexidade da árvore-base concebida. "Como as árvores matemáticas têm a tendência natural para progredirem geometricamente, qualquer aspiração interactiva rapidamente minimiza a facilidade de construção desejada. Em resumo, o professor ou se contenta em construir módulos simples ou, se for

mais audacioso, o melhor que tem a fazer é passar de autor a programador "*tout court*" (Gomes et alli, 1989, p. 88).

Sendo a interactividade aluno-sistema, no HyperCard, baseada em conexões não sequenciais, não se adequa a nenhuma arborização rígida, mas programada caso a caso e facilmente modificável. "O que não impede conceber e realizar árvores interactivas fechadas, tão importantes em programas didácticos, mas que, neste caso, constituem elementos simples de dimensão reduzida, interligados entre si ou com outros elementos, de modo não-linear" (Gomes et alli, 1989, p. 89).

O HyperCard tira partido de uma forma harmonizada do rato, do teclado e do ecrã, num interface coerente, flexível e eficaz com o utilizador, encarregando-se da totalidade das funções de diálogo entre o utilizador e a máquina. Isto permite realizar facilmente aplicações interactivas muito ricas, modificáveis e personalizáveis. "Com um pouco mais de elaboração, é possível criar aplicações para objectivos precisos, englobando desta

forma grandes volumes de dados e de tratamentos complexos. Aqui, também, o interface se mantém perfeitamente flexível e adaptável ao utilizador" (Kertesz, J., Ayin, B., Jean, S., 1988, p. 110).

O HyperCard é um programa de desenvolvimento de aplicações que contém diversas ferramentas úteis. Estas permitem aos utilizadores criar bases de dados; desenhar e esboçar diagramas; fornecer e recuperar dados; e escrever programas de computador que são capazes de executar qualquer tarefa imaginada.

O software HyperCard é, com efeito, uma espécie de gerador de aplicações de múltiplas finalidades. Deste modo é possível usar os mesmos processos de desenvolvimento para criar módulos educacionais, assim como módulos de bases de dados. Ele permite aos utilizadores empregar o programa, e as aplicações geradas dentro do programa em diversos níveis de utilização diferentes: "Browsing" - nível que permite percorrer toda a informação disponível; "Typing" - nível que permite modificar os textos dos campos; "Editing" por meio dos

menus ("Painting" e "Authoring") - nível que permite alterar quer os campos de texto quer os desenhos. Nestes três níveis não há necessidade de acesso à linguagem de programação. E o mais sofisticado nível de todos "Scripting" — que permite a programação em HyperTalk.

A possibilidade de utilização de vários níveis de interacção com os utilizadores permite o emprego de programas HyperCard em diferentes níveis: a) os estudantes interessados em ler simplesmente os dados podem fazer uso do software no nível "Browsing"; b) a modificação de dados requer dos estudantes o uso do software no nível "Typing"; c) os professores interessados em expandir a base de dados podem usar o software no nível "Authoring"; d) e os programadores interessados em adicionar novas funções ao programa existente podem usar o software no nível "Scripting". Portanto, como afirmam Friedler, Yael e Amnon S. (1989), "o software HyperCard fornece um meio de desenvolvimento e uso subsequente para todos aqueles que estão interessados no processo educativo - os que desenvolvem programas, os professores e os estudantes" (p. 48).

O HyperCard reúne vantagens quer, por um lado, para os que se ocupam do seu desenvolvimento quer, por outro, para os simples utilizadores. No primeiro caso ele permite: a) operação fácil e conveniente do programa no nível de desenvolvimento; b) flexibilidade em termos da criação do produto final, que pode incluir bases de dados, actividades de ensino e avaliação; c) existência de um interface "amigável"; d) integração fácil de gráficos e animação como parte da base de dados; e) baixo custo (inicialmente fornecido com a aquisição de um Macintosh). No segundo caso permite: a) existência de um interface "amigável"; b) acessibilidade conveniente e fácil à base de dados usando hipertexto, menus ou ícones; c) apresentação de dados em formas diferentes - gráficos, ilustrações, textos etc.; d) exploração apenas da informação textual, ou visionamento de uma combinação de diagramas, desenhos e textos apropriados; e) base de dados existente facilmente ampliável; f) baixo custo (inicialmente fornecido com a aquisição de um Macintosh).

"De entre todos os programas actualmente divulgados, o HyperCard é o que mais facilmente permite conceber e criar situações interactivas mais completas" (Gomes et alli, 1989, p. 89).

A facilidade com que se concebem, no HyperCard, situações interactivas potencia o risco de se exagerar e consequentemente provocar uma complexidade na estrutura das ligações. Facilmente se efectua a interligação imagens-ecrã (basta executar o "menu novo botão" e indicar visualmente a imagem-ecrã destino), não obrigando a ser-se perito em informática, para consegui-lo. "Mas há o sério risco de obrigar o utilizador a tornar-se perito em hipermedia para se não perder nessa teia de ligações" (Gomes et alli, 1989, p. 89).

Porque se trata de um programa que conjuga as potencialidades do hipertexto e do hipermedia, também a sua complexidade da estrutura não-linear das ligações provoca frequentemente dois tipos de riscos: a) que o utilizador não percorra toda a informação pertinente; b) que o utilizador escolha percursos de tal maneira complicados,

pelo número e facilidade de acessos à informação, através de diferentes caminhos não previamente impostos, que se perca nos objectivos desejados.

Diversas soluções técnicas têm sido experimentadas (sobretudo em relação ao hipertexto) para minimizar tais riscos: introduzir instrumentos que permitam a descrição automática da estrutura e do conteúdo dos documentos (índices e palavras-chave, por exemplo); e assistência na procura da informação. "Para uma correcta utilização de programas elaborados em HyperCard, essas soluções são, muitas vezes, limitadas e insuficientes" (Gomes et alii, 1989, p.89), uma vez que, sendo o HyperCard um utensílio de estruturação de dados sob forma de bases documentais hipermedia, que permite gerir e explorar uma enorme quantidade de documentos heterogéneos (texto, gráficos a duas ou três dimensões, banco de dados e sequências de vídeo), levanta outro tipo de problemas não ajustados completamente aos pensados para o hipertexto.

Em nossa opinião, o HyperCard tem potencialidades educativas excepcionais de entre as quais destacamos as seguintes: a) facilidade em conceber informação em forma de imagens-ecrã; b) facilidade em combinar texto, grafismo, som, técnicas de programação, documentação e gestão da informação; c) utilização de uma boa convivência nos conteúdos criados; d) óptima interactividade utilizador-sistema; e) fácil controlo da gestão de informações e serviços; f) simplicidade e convívio da linguagem de programação integrada no HyperCard - o HyperTalk; g) extraordinária adequação da sua utilização como instrumento de acesso e controlo de periféricos, tais como CD-ROM, Vídeodiscos interactivos, suportes ópticos ou digitais, ou mesmo os aparelhos laboratoriais; h) interactividade e aspecto visual da imagem-ecrã.

O HyperCard é o fruto de uma sólida experiência no domínio do grafismo e dos interfaces, mas é, também, uma exploração de conceitos descendentes da SmallTalk, destacando-se, em primeiro lugar, os conceitos de Objecto e de Programação por Envio de Mensagens, onde intervém

a linguagem de programação HyperTalk, cuja sintaxe está muito próxima da linguagem natural inglesa. Trata-se, com efeito, de uma linguagem que serve para escrever os "scripts" que constituem a potência do HyperCard em modo programação. Como afirma Houbart (1988) "não é propriamente uma linguagem "Orientada Por Objectos", mas faz do HyperCard aquilo a que podemos designar por "Um Sistema Orientado Por Objectos" (para não falar em base de dados orientada por objectos)" (p.105). O HyperCard só intervém na descrição da parte dinâmica dos seus objectos. E, para falar de objectos, é necessário falar igualmente de uma parte estática que contém diversas informações, como tipo de botão e o grafismo a ele associado (ícone, desenho, imagem digitalizada). A programação em HyperTalk permite aos utilizadores incluir módulos complexos nas suas aplicações.

O HyperCard é, com efeito, uma ferramenta que se assemelha à Programação Objecto; a cada "Objecto" HyperCard (botão, campo, cartão, fundo do cartão e pilha) é associado, por um lado um "script" escrito em HyperTalk que permite definir as operações aplicáveis a esse

"Objecto", e por outro, uma parte estática que descreve as suas propriedades. Estas duas partes constituem as informações sobre um objecto. Em Programação Objecto, os "Métodos" são desencadeados por envio de mensagens (activação de uma função), sendo estas mensagens criadoras de ligações dinâmicas.

Encontramos esta noção no HyperCard, onde os "Métodos" são chamados "interpretadores de mensagens". A execução de um comando ou acção consiste, no fim de contas, em procurar o interpretador de uma mensagem dada num "script" dos diferentes objectos, seguindo uma hierarquia precisa, percorrendo, para o efeito, os "scripts" dos botões e campos, do cartão, do fundo do cartão, do fundo da pilha, do Home, e, por último, do HyperCard.

O cartão da pilha Home (pilha-base do HyperCard, onde é sempre possível retornar) tem por função, por um lado, permitir definir rotinas de programação comuns a todas as pilhas, e por outro, permitir seleccionar o nível de utilização em função do objectivo desejado (Browsing, Typing, Painting, Authoring e Scripting). Esta selecção

permite a escolha de entre os menus acessíveis para cada nível, permanecendo todos os outros invisíveis na respectiva janela de menus. Desta forma, o utilizador pode limitar estritamente o seu campo de acção em função do seu interesse dentro do HyperCard: consulta de pilhas, adaptação de cartões de pilhas existentes ou criação de novas pilhas.

Poderemos ir efectivamente muito mais longe do que uma simples consulta dum pilha (no sentido de modificar textos, adaptar graficamente os objectos existentes às nossas próprias necessidades), criando directamente uma nova pilha. Quer num caso, quer noutro, poderemos usar os mesmos mecanismos de cópia e colagem para transferir campos, botões. As pilhas de ideias (stack ideas and buttons ideas), foram especialmente previstas para este efeito: elas constituem um tipo de bibliotecas de ideias de objectos com os quais poderemos construir as nossas próprias pilhas.

O HyperTalk, da autoria de Dan Winkler, é um editor mediático, que se escreve em inglês, em algumas curtas

linhas de texto, desencadeando funções ou actividades simples ou complexas. A sua sintaxe, próxima da linguagem natural, é bastante intuitiva e portanto fácil de aprender.

Cinco objectos visuais e gráficos constituem a base do HyperTalk, e podem facilmente ser criados (em número ilimitado) ou suprimidos. Cada objecto, dispondo da sua identificação, pode conter o seu próprio "script", isto é, uma sucessão de instruções de controlo ou de comando, o qual, por se tratar de uma linguagem interpretada, pode ser modificado facilmente (cada linha do "script" corresponde a uma instrução). Os objectos enviam assim mensagens e recebem outras que interpretam. O funcionamento do HyperTalk baseia-se nessa troca de mensagens entre objectos. Isto é, qualquer acção HyperTalk é desencadeada pelo envio de uma mensagem. O utilizador pode definir e controlar essa circulação de mensagens através de acções sobre os objectos, tarefa em que é ajudado pela hierarquia existente na recepção das mensagens pelos objectos. Apresenta-se como um diálogo entre objectos que se enviam mensagens entre si. É ao percorrer a

hierarquia (botões, campos, cartões, fundos, pilhas, Home e HyperCard) que chegamos, por eliminação, ao objecto em questão que contém no seu "script" o interpretador da mensagem.

Inicialmente era criticável, principalmente, no HyperCard, o facto de se ter limitado a um ecrã de 9" e ser a preto e branco. Particularmente não usufrui das possibilidades oferecidas pela totalidade dos ecrãs dos restantes Macintosh (Mac). A razão para este "sacrifício" foi ter-se optado por uma total compatibilidade entre os diferentes Mac, de forma a possibilitar uma perfeita transferência, sem problemas, das aplicações HyperCard. Numa aplicação complexa, a propagação das mensagens leva um tempo de resposta que pode revelar-se longo. O HyperCard necessita de 1 MB de memória viva, o que significa que monopoliza a totalidade da memória viva disponível num Mac Plus ou Mac SE em versão base (mais simples). Nestas condições ele é "desmotivador", pois não dispomos de memória para consulta às pilhas de ideias ou outra aplicação simultânea. Hoje em dia com a evolução dos modelos

dotados de um disco duro e memória viva com capacidade suficiente, oferece já um certo conforto, por permitir um acesso fácil a todas as pilhas de ajuda, fornecidas com o HyperCard, sem ter que perder tempos infinitos nas inúmeras trocas de disquetes. Hoje todos estes problemas estão completamente resolvidos e a versatilidade do HyperCard é total mesmo em relação à utilização da cor e do acesso a vídeo.

A facilidade de desenvolvimento do HyperCard pode ter o inconveniente de gerar uma onda de realizações sem interesse — obtém-se rapidamente qualquer coisa graficamente espectacular no ecrã. Não será de mais sublinhar os seus aspectos multimedia que constituem uma das características mais importantes do HyperCard. A verdadeira limitação do HyperCard é a imaginação de cada um e a complexidade da realização que facilmente permite.

Para além destas ferramentas existem outras semelhantes, como por exemplo: AuthorWare(PC e MAC); SuperCard(MAC); ToolBook(PC) — software "autoring"

que permitem a criação de documentos e aplicações hipermedia e multimedia. São especialmente dedicadas a professores e educadores que queiram utilizar estas tecnologias interactivas nos seus cursos.

A Internet e a World Wide Web

Uma consequência directa do desenvolvimento das tecnologias hipertexto/hipermedia, digna da maior referência internacional, é assistirmos, hoje em dia, à aplicação das tecnologias hipertexto/hipermedia na exploração de documentos na Internet, ou seja, nas viagens nas auto-estradas da informação, ou na "informação na ponta dos seus dedos" (Gates, 1995), através da World Wide Web, abreviadamente conhecida por WWW ou WEB.

O aparecimento da World Wide Web lançou a Internet para fora dos círculos restritos das redes Universitárias e Governamentais. Trata-se da parte da Internet que regista maior crescimento e como diz Silva L. e P. Remoaldo (1995), com o aparecimento da World Wide Web, foi possível realizar o sonho dos utilizadores da Internet — viajar numa Internet cheia de fotografias, gráficos coloridos, sons, e mesmo filmes.

A tecnologia hipertexto/hipermedia é utilizada para aceder à rede de informação existente na forma de um único documento num único computador ou para, através da World Wide Web, aceder a informação existente em vários computadores espalhados pelo mundo, seguindo as ligações (*links*) existentes nos documentos desses mesmos computadores.

O hipertexto/hipermedia é implementado através de ligações (*links*) electrónicas inseridas no documento. Quando se clica num dos *links* — palavra, porção de texto, gráfico, imagem ou botão — é imediatamente apresentado um outro documento relacionado com o documento original, que por sua vez pode conter outros *links* que podem ligar a partes do mesmo documento ou a outros documentos localizados noutros computadores em qualquer parte do mundo.

Desta forma, a tecnologia hipertexto/hipermedia está na base da funcionalidade existente na World Wide Web.

A Web é relativamente fácil de usar uma vez que os documentos da Web, escritos no formato HTML (HyperText Markup Language) utilizam uma forma de hipertexto em que a informação textual normal e no formato linear é convertida num novo formato estruturado em rede — processo de apresentação da informação no formato não-linear "*linkado*" — que inclui, para além do texto, gráficos, audio e vídeo.

Os "*Browsers*" identificam os *Links* numa página/documento Web através de palavras sublinhadas e/ou com outra cor, podendo estar também associados a imagens ou aos tradicionais *botões* das interfaces gráficas, e permitem visionar os documentos numa forma genericamente referenciada pela expressão "navegar" na WEB.

Sempre que se invoca um *browser Web* ou abreviadamente *browser* (programas clientes da WWW), o programa tenta aceder a uma página particular — *home page* — funcionando esta como ponto de partida para a localização da informação e referindo-se, normalmente, ao

nível mais alto de acesso à informação num determinado endereço.

Da mesma forma que num passado recente a tecnologia hipertexto/hipermedia permitia ao utilizador explorar a informação de forma interactiva e segundo os seus interesses pessoais, também hoje, na Internet, que não é uma rede centralizada, a World Wide Web através do http (HyperText Transfer Protocol) — protocolo de acesso a páginas Web — permite ao utilizador "navegar" (*Browsing*) interactiva e livremente pela infinidade de computadores da rede entre uma infinidade de documentos, acedendo aos diversos recursos disponíveis e podendo também contribuir para o enriquecimento dos documentos, isto é, o utilizador pode, não só consultar determinado documento, como acrescentar as suas opiniões a esse mesmo documento, em tempo real.

Netscape

A título de exemplo, podemos ver como funciona o "NETSCAPE" da *Netscape Communications* — a pioneira dos "browsers" para a Internet.

No *Netscape* quando o utilizador sobrepõe o cursor a um *Link*, o cursor transforma-se num ícone de uma mão e aparece o respectivo URL (Uniform Resource Locators) na *Status bar* (barra de estado). Os *Links* são identificados por palavras sublinhadas e com a cor azul. As palavras sublinhadas com a cor rosa significam que são *Links* que já foram visitados pelo utilizador, ao contrário dos azuis que ainda não o foram.

O *Netscape* regista, na forma de historial, os locais por onde o utilizador "navega" na Web na busca da informação, sendo possível visualizar esse historial de registos por ordem cronologicamente inversa e voltar para um dos URLs aí existentes.

Os *bookmarks* (marcadores de página) são uma grande ajuda à "navegação" na Web. A sua função é a de permitir ao utilizador voltar a aceder a um determinado URL previamente assinalado com um *bookmark*, apenas pela selecção dessa mesma marca.

O *Netscape* é um *browser* que contém menus compatíveis com as aplicações do Windows e do Mac, e possui duas barras de botões que permitem aceder a muitas das características existentes nesses menus. Para além destas duas barras, existe um campo — *Location* — que permite introduzir e visualizar os URLs.

Se o utilizador pretender, como ponto de partida, aceder a outro servidor Web que não o ponto de partida da respectiva *home page*, poderá escrever o respectivo endereço desse servidor Web no campo *Location*.

Por exemplo, o endereço que lhe permitiria aceder ao serviço público da Caixa Geral de Depósitos seria o seguinte: **<http://www.cgd.telepac.pt/>** .

Quando o utilizador solicita uma ligação a um servidor, o *browser Web* passa por diversas fases, que podem ser acompanhadas na *Status bar* que aparece em roda-pé no ecrã.

Em primeiro lugar o *browser* determina o endereço numérico do servidor. Em seguida tenta contactar o servidor, através do endereço FQDN (Fully Qualified Domain Name) — que corresponde ao identificador do computador onde a informação/ficheiro se encontra disponível — ou do equivalente endereço numérico.

Se não tiver sucesso é-lhe apresentada uma mensagem de erro tanto na *Status bar* como na janela de diálogo.

Se tiver sucesso, o *browser* espera que o servidor responda (na *Status bar* aparecerá escrito — *Connect: Host contacted: Waiting for reply ...*), para iniciar a transferência dos dados (na *Status bar* aparecerá escrito — *Transferring data*), começando então a receber o documento/página (na *Status bar* aparecerá escrito — *Document: Received 1345 of 1527 bytes*). No canto inferior

direito (*progress bar*) poderá observar a evolução da transferência dos dados. Quando tiver recebido o documento/página completo (na *Status bar* aparecerá escrito — *Document: Done*).

A transferência completa de um documento/página poderá ser bastante demorada, entre outras coisas, se este tiver bastantes imagens de grande dimensão, se o servidor for um computador lento, ou se estiverem muitos utilizadores a entrar na Internet através do seu fornecedor de acesso.

É frequente que um documento/página seja constituído por texto, imagens, vídeo e som. É também frequente que, para não tornar a visualização deste tipo de documento/página demasiado "pesadas", se utilize um único *link* (ícone especial) para indicar a existência de outros recursos, como imagens, sons ou vídeo.

As imagens no formato GIF (*Graphics Interchange Format*), JPEG (*Joint Photographic Expert Group*), e XBM (*X Bit Map*) — com o nome de *in-line images* — aparecendo inseridas no texto, são abertas e apresentadas

no ecrã pelo *Netscape*. Para outros formatos de imagens, sons, ou vídeo o *Netscape* necessita, para o efeito, de recorrer a aplicações externas — filtros (*viewers*).

Quando o utilizador grava um documento/página composto por texto e imagens, estas podem não ser gravadas, sendo o lugar que deveriam ocupar no documento/página assinalado pela presença de um ícone especial. A gravação do documento/página, pode ser realizada no formato HTML — que lhe assegura a formatação original — ou no formato texto — que não lhe assegura a formatação original.

Se o utilizador não quiser esperar pela transferência da totalidade dos dados solicitados, imagens por exemplo, poderá carregar na tecla **ESC** para terminar o processo de transferência do documento.

É importante realçar que os *browsers Web* permitem aceder a vários serviços diferentes dos *hppt* .

Bibliografia

- AGRET, Leo, (1989), Comme un fil d'ariane. *01 Références*, 3, 78-79.
- APPLE, (1987), *HyperCard Help*. California: Apple Computer, Inc..
- APPLE, (1987), *HyperCard User's Guide*. California: Apple Computer, Inc..
- APPLE, (1987), *HyperCard Handbook*. California: Apple Computer, Inc..
- APPLE, (1987), *HyperCard: Freedom to associate*. Cupertino, CA: Apple Computer Inc..
- APPLE, (1987), *HyperCard Script Language Guide: The Hypertalk Language*. California: Apple Computer, Inc.
- APPLE, (1987), *USER GUIDE - HyperCard*. California: Apple Computer Inc.
- BARAN, N., (1995), *Desvendando a Superestrada da Informação*. Lisboa. Ed. Campus.
- BEGEMAN, Michael L. e Conklin Jeff, (1988), The Righ Tool For The Job. *Byte*. **Octobre**, 255-266.
- CARR, C., (1988), Hypertext: A new training tool? *Educational Technology*. **8**, 7-11.
- CHARNEY, D., (1987), Comprehending Non-Linear Text: The Role of Discourse Cues and Reading Strategies: Hypertext' 87 paper.
- CHIA, J., (1989), Hypertext: Technology, Aplications and Research Issues. *Educational Technology*. **1**, 3-14.
- COSTA, Pereira, G. Vaz, Lencastre L., (1989), Aprendizagem e Hipertexto. Comunicação apresentada no I Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, Porto.

- COSTA, Pereira, (1990), *Hipermedia no ensino da Química*. Lição plenária apresentada no encontro O Computador no Ensino da Física/Química: Coimbra.
- DILLON, A., (1989), *Designing the Human-Computer Interface to Hypermedia Applications*. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- DUCHASTEL, P., C., (1989), *Discussion: Formal and Informal Learning whid Hypermedia*. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- DUFFY, M., Randy, K., (1989), *Hypermedia and Instruction: Where is the Match?* Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- FIDERIO, Janet, (1988), *A Grand Vision, Hypertext mimics the brain's ability to access information quickly and intuitively by reference*. *Byte*. **October**, 237-244.
- FIGUEIREDO, J.F.C. (1995), *A Volta ao Mundo em 80 Bytes — uma Introdução à Internet*. Lisboa. Ed. Caminho.
- FOELSCHE, O., (1989), *Hypertext/Hypermedia- Like Environments and Language Learning*. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- FRIEDLER, Yael and Amnon S., (1989), *Using the HyperCard Program to Develop a Customized Courseware Generator for School Use*. *Educational Technology*. **November**, 47-51.
- FRISSE, Mark, (1988), *From Text to Hypertext*. *Byte*. **October**, 247-253.
- GATES, BILL, (1995), *Rumo ao Futuro*. Lisboa. McGraw Hill.
- G. HARRIS, M. e Michael Cady, (1988), *The Dynamic Process of Creating Hypertext Literature*. *Educational Technology*. **November**, 33-39.
- GARRETT, N., Smith, K. E. e Meyrowitz, (1986), *N. Intermedia: Issues, Strategies and tactics in the Design of a Hypermedia ocument*

- System, proceedings of the conference on computer-support cooperative work.* Austin, Texas, 163-174.
- GOMES, A., Armando, O. e Duarte, P., (1989) , O HyperCard e o Ensino Assistido por Computador. *Personal Computer World*. **29**, 86-92.
- GOODMAN, D., (1987), *The Complete Hypercard Handbook*. New York: Bantam Books, Inc.
- HARDMAN, lynda, (1988), *Hypertext Tips: Experiences in Developing a Hypertext Tutorial*. Scottish HCI Centre: Edinburgh.
- HAVHOLM, P.L. e Stewart, L. (1988), Hypertext and Intertextuality at the College of Wooster. *Wheels for the Mind*, V. 4, Apple Computer Inc: **2**, 17-21.
- HOUBART, G., (1988), HyperCard: Un Hommage A Smalltalk. *Micro-Systemes*. **Janvier**, 101-108.
- JONASSEN, D., H., (1988), Designing Structured Hypertext and a Structuring Access to Hypertext. *Educational Technology*. **November**, 13-16
- JONASSEN, D., H., (1989), *Hypertext/Hypermedia*. Educational Technology, Inc. New Jersey
- JONASSEN, D., H., (1989), Problems and Issues in Designing Hypertext/Hypermedia for Learning. Paper of the NATO Advanced Research Workshop, Rottenburg.
- JONASSEN, D., H., (1990), Hypermedia Interface and Help Systems for Expert System Advisors. Paper of the NATO Advanced Research Workshop, Espinho.
- KARON, P., (1987), What's all the talk about hypertext, anyway? *PC Week*. **4**, 60.
- KEARSLEY, Greg, (1988), Anthing Considerations for Hypertext. *Educational Technology*. **November**, 21- 24 .

- KERTESZ, J., Ayin, B., Jean, S., (1988), HyperCard Mode d'Emploi. *SVM Macintosh*. 1, 100,110.
- KOMMERS, P., (1989), Graph Computation as an Orientation Device in Extended and Cyclic Hypertext Networks. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- LANDAW, C., P., (1989), Popular Fallacies about Hypertext. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- LAURILLARD, D., (1987), *Interactive Media: Working methods and practical applications*. Chinchester: Ellis Horwood Limited.
- LEGGETT, J., John, L. e Charles, K., (1989), Hypertext and Learning. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- MAGALHÃES, J. (1995), *Roteiro Prático da Internet*. Lisboa. Quetzal Ed.
- MALANDRA, O. (1987), HyperCard, un nouveau concept à votre portée. *Apple Contact*. **October**.
- MAYES, T., (1988), Strathtutor, The development and evaluation of a learning-by- browsing system on the Macintosh. *Computer & Education*. **12**, 221-291.
- MAYES, T., Anderson, T., (1989), Learning About Learning from Hypertext. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- MARCHIONINI, Gary, (1988), Introduction to Special Issue on Hypermedia. *Educational Technology*. **November**, 7.
- MARCHIONINI, Gary, (1988), Hypermedia and Learning: Freedom and Chaos. *Educational Technology*. **November**, 8-12.
- MACALEESE, R., (1989), Concepts as Hypertext Nodes: the Ability to Learn While Navigating Trough Hypertext Nets. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- MACLEOD, M., (1990), Tools for Monitoring and Analysing the Use of Hypermedia Courseware. Paper of the NATO Advanced Research Workshop, Espinho.

- MICHEL'S, S., (1989), *SuperCard Handbook*. Osborne: McGraw-Hill, Inc..
- MORARIU, Janis, (1988), Hypermedia in Instruction and Training: The Power and the Promise. *Educational Technology*. **November**, 17-20.
- NIELSEN, J., (1989), Evaluating Hypertext Usability. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- OLIVEIRA, A., (1989), Revisão do estado actual dos conhecimentos. U. Aveiro.
- OLIVEIRA, A., (1990), Hypermedia. Paper of the NATO Advanced Research Workshop, Espinho.
- OLIVEIRA, A. e Duarte, C., P., (1989), Hypermedia Courseware: some psychopedagogical aspects. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- RADA, R. , (1988), Writing and Reading Hypertext: An Overview. Paper of the workshop: Hyperwhat...? September, Edinburg.
- REINHARDT, Andrew, (1989), Desktop Manager With HyperText Power. *Byte*. **July**, McGraw-Hill, 90-92.
- RÉMY, C. (1988), HyperText ou la documentation intelligente. *Micro-Systemes*. **Octobre**, 157.
- RICHARTZ, M., Tom, R., (1989), Collaboration in Hypermedia Environments. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- RINALDI, F., (1988), *HyperCard: La programmation em HyperTalk* . Cedic/Nathan.
- ROMISZOWSKI, A., (1990), Hypertext as an Environment for Seminars and Case-Study Work at a Distance. Paper of the NATO Advanced Research Workshop, Espinho.
- SILVA, L. e Pedro, R., (1995), *Introdução à Internet*. Editorial Presença, Lisboa.

- SHAFER, Dan, (1988), *Hypertalk programming*. HayDen Books.
- SPIRO, R., (1990), Towards a General Theory of Hypertext: Nonlinear Instruction for the Development of Cognitive Flexibility in Ill-Structured Domains. Paper of the NATO Advanced Research Workshop, Espinho.
- WHALLEY, P., (1989), Models of Hypertext Structure and Learning. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- WRIGHT, P., (1989), Hypertexts as an Interface for Learners: Some Human Factors Issues. Paper of the NATO workshop, Rottenburg.
- YANN, G., (1988), L'Hypertext. *Science & Vie Micro*. **July/August**, 49-54.

