

**CONTRIBUTOS DA  
INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA  
PARA A QUALIDADE DO ENSINO**

Actas do III Congresso  
da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação

**I VOLUME**

ORGANIZADORES

Albano Estrela  
Rogério Fernandes  
Fernando Albuquerque Costa  
Isabel Narciso  
Odília Valério

SOCIEDADE PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

1997

O projecto "Investigação/Reflexão/Ação": Da construção aos resultados do processo de avaliação interna de um projecto local <i>Ana Margarida Veiga SIMÃO</i> .....	293
• DIDÁCTICA DO PORTUGUÊS	
Dificuldades de aprendizagem em Português - Língua segunda: Os tempos do passado <i>Maria Helena ANÇÃ</i> .....	303
Modelo interactivo de leitura e seu ensino-aprendizagem. A compreensão textual e factores psicolinguísticos do leitor. <i>Manuela da Silva Correia PARENTE</i> .....	319
Narrativa, banda desenhada e ensino do Português (língua materna): Balanço de um projecto <i>Cristina Manuela Sá</i> .....	327
• NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E PROCESSOS COGNITIVOS	
A teoria da flexibilidade cognitiva na estruturação de documentos hipermédia <i>Ana Amélia CARVALHO e Paulo DIAS</i> .....	343
Instrumentos, métodos e critérios de caracterização do comportamento de navegação em documentos hipermédia <i>Maria João GOMES e Altamiro Barbosa MACHADO</i> .....	353
Contributos para a análise do desenvolvimento dos processos de desorientação na navegação em ambientes hipermédia <i>Ana Paula SOUSA e Paulo DIAS</i> .....	355
• APRENDIZAGEM – RELAÇÕES INTERPESSOAIS	
A relação professor/aluno: Uma aplicação da análise factorial das correspondências à análise estrutural do comportamento pedagógico <i>Luís Cesariny CALAFATE</i> .....	363
Ritmos escolares e comportamentos de indisciplina <i>José António do ESPÍRITO SANTO</i> .....	379
Dinâmica relacional entre pares de alunos <i>Cremilde Caldeira RIBEIRO</i> .....	387

## CONTRIBUTOS PARA A ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS DE DESORIENTAÇÃO NA NAVEGAÇÃO EM AMBIENTES HIPERMEDIA

Ana Paula SOUSA<sup>1</sup> e Paulo DIAS<sup>2</sup>  
Instituto de Educação e Psicologia - Universidade do Minho

A possibilidade de navegação autónoma nos hiperdocumentos, dadas as suas características, torna-os potenciais meios de aprendizagem. No entanto, este aspecto inicialmente favorável, tem apresentado, nas observações da interacção aluno-computador, um quadro de desorientação responsável pelo fenómeno designado na literatura por "perdido no hiperespaço".

Apresentamos no presente artigo um estudo sobre o papel das ajudas à navegação, centrado na figura de um mapa, enquanto instrumento orientado para a redução dos fenómenos de desorientação do utilizador de sistemas hipermedia.

### 1. Introdução

Um das características próprias dos ambientes hipermedia consiste na organização não linear da informação e na sua apresentação sob diversos formatos (texto, gráficos, imagens estáticas, animação, som...) permitindo ao utilizador *navegar*, dentro destes, de forma produtiva. Utting & Yankelovich (1989) referem que o "poder" do hipermedia reside na complexa rede de ligações que podem ser criadas no interior destes sistemas. Contudo, esta potencialidade pode ser fonte de vários problemas, conforme é referido na literatura (Conklin, 1987; Edwards & Hardman, 1989; Nielsen, 1990; Woodhead, 1991). Segundo Conklin (1987: 40) os problemas inerentes às redes complexas hipermedia podem ser observados em duas perspectivas:

(1) a *desorientação*, que se define como a tendência para o utilizador perder o sentido de localização e direcção num documento não-linear;

(2) a *sobrecarga cognitiva*, entendida como o esforço adicional e a concentração necessária para o sujeito desempenhar diversas tarefas ao mesmo tempo.

Situamos o nosso estudo no domínio dos fenómenos de desorientação que ocorrem em ambientes hipermedia, vulgarmente designados na literatura por *perdidos no hiperespaço*, de acordo com a perspectiva atrás referida. A ocorrência deste fenómeno poderá estar na origem de sentimentos de frustração/aversão desenvolvidos pelo utilizador no decurso da sua interacção com o sistema, dada a dificuldade na tomada de decisão sobre a escolha do nó ou sequência de nós a percorrer em ambientes complexos. A decisão relativa ao nó que deve escolher nos diferentes momentos de realização da navegação, envolve a compreensão/representação que o utilizador tem da sua localização no interior da rede - o hiperespaço -, pois só assim ele será capaz de seleccionar percursos potencialmente úteis (com vista a alcançar os objectivos do percurso).

Elm & Woods (citados por Edwards & Hardman, 1989: 114) apresentam três formas diferentes para caracterizar o "*sentir-se perdido*":

- (1) não saber para onde se deve dirigir;
- (2) saber para onde quer ir, mas desconhecer o caminho em direcção a;
- (3) não conhecer qual a sua actual posição relativamente à estrutura total do hipertexto.

Como resultado do comportamento observado nos utilizadores em ambientes hipermedia de relativa complexidade, o design destes sistemas tem sido objecto de particular desenvolvimento e de várias abordagens, com o intuito de promover o desenvolvimento de ajudas aos utilizadores, orientadas para a minimização dos problemas de desorientação durante a exploração dos sistemas hipermedia. Segundo Kim & Hirtle (1995), o estabelecimento de convenções, como as metáforas e o desenvolvimento de instrumentos de ajuda à navegação, são algumas das abordagens possíveis. Assim sendo, as *ajudas à navegação*, que os documentos hipermedia possam apresentar, constituem uma tentativa de minimizar o problema da desorientação nos universos virtuais dos sistemas hipermedia.

Por outro lado, consideramos também que a natureza organizacional destes universos de informação supõe a necessidade de identificação de possíveis padrões comportamentais do utilizador, os quais se reflectirão necessariamente na concepção e desenvolvimento dos instrumentos de ajuda à navegação e nos princípios de utilização geral do sistema.

No presente trabalho, pretendemos testar as modalidades de utilização de um *mapa de navegação* como instrumento de apoio ao desenvolvimento da interacção num protótipo hipermedia. A este propósito, Nielsen (1990: 128) refere que a utilização de um mapa de navegação fornece ao utilizador uma visão global da organização do conteúdo da aplicação, o que parece apropriado num contexto de ensino/aprendizagem, da mesma forma que um mapa turístico oferece assistência a um forasteiro na realização dos seus percursos.

Constituiu o nosso objectivo principal, analisar a relação entre o desempenho dos alunos e a utilização de um mapa de navegação durante a exploração de um protótipo hipermedia. Para este efeito, desenvolvemos instrumentos de medida e interpretação da navegação/exploração efectuados na aplicação experimental, a partir dos quais pretendemos identificar padrões de interacção decorrentes dos diferentes perfis de utilizadores.

## 2. Metodologia

### 2.1. Amostra

A amostra foi constituída por 22 alunos do 12º ano de escolaridade que frequentaram a disciplina de Geologia durante o ano lectivo de 94/95.<sup>3</sup>

Dos 22 indivíduos que participaram no estudo, 15 eram do sexo feminino (68%) e 7 do sexo masculino (32%). A média de idades situou-se em 18,2 anos e as idades oscilaram entre os 17 e os 21 anos (idade dos alunos referente à data da experimentação).

Para caracterização da amostra no domínio da familiarização com sistemas informáticos, procedeu-se à análise da frequência de utilização de computadores, verificando-se que 6 dos sujeitos (27%) nunca utilizam o computador, 12 deles (55%) pouco utilizam e 4 dos sujeitos (18%) utilizam muito o computador.

### 2.2. Materiais

Para o desenvolvimento do presente estudo foi construído um protótipo hipermedia dedicado ao tema da Teoria da Tectónica de Placas. O modelo de organização da informação que esteve na base do seu desenvolvimento foi o da rede proposto por Brockmann *et al.*, (1989: 183).

Neste hiperdocumento, e de acordo com os princípios de desenvolvimento hipertexto, os utilizadores podem desencadear diferentes acções de pesquisa e navegação na informação, a partir de cada imagem-écran, através da manipulação dos ícones desenvolvidos para o efeito, constituindo o objectivo da tarefa a aquisição de um conjunto de informações sobre o tema apresentado.

De acordo com os objectivos do estudo, a aplicação dispõe de um mapa de navegação, concebido com base no modelo das listagens históricas (referido em Utting & Yankelovich, 1989), o qual se encontra permanentemente disponível para o utilizador em qualquer fase do trabalho com o protótipo, quer como instrumento para o incremento da qualidade da navegação desenvolvida, quer também como meio para orientação individual no acesso à informação considerada relevante no decurso da interacção com o sistema. A principal função deste instrumento de ajuda consiste em disponibilizar uma panorâmica da extensão total da informação presente na aplicação. Assim, está organizado mediante uma listagem de botões em que cada um deles representa um título directamente relacionado com uma "página" (imagem-écran). Cada título está agrupado, respeitando a definição dos blocos visualizada no menu principal. Quando um dos seus botões é seleccionado, automaticamente é activada a apresentação da informação associada a este, sendo, assim, possível aceder a qualquer título a partir do mapa de navegação. Para além disso, as páginas que constituem a estrutura principal do hiperdocumento vão sendo assinaladas no mapa (através de uma alteração da cor), à medida que vão sendo visitadas. Deste modo, o utilizador sempre que acede ao mapa, para além de ter uma indicação precisa sobre os títulos tratados no documento, tem uma noção correcta das "páginas" que falta visitar e das já visitadas.

### 2.3. Procedimentos

O protótipo foi testado com uma amostra de 22 alunos, como já foi referido, sendo utilizados como instrumentos de recolha de dados uma ficha orientadora de actividades, denominada ficha-tarefa. Esta ficha apresentava 12 questões-tarefa, cuja execução remetia para a recolha de informação factual presente na aplicação. O principal objectivo da ficha-tarefa era levar os alunos a procurar a informação pretendida e, conseqüentemente, a encontrar o caminho correcto, dentro da rede hipermedia, que conduziria a esta. Recorreu-se ainda a um programa de registo automático de navegação do utilizador (integrado na aplicação), a partir do qual foi possível aceder às seguintes informações (por aluno):

- código, sexo, idade e frequência de utilização do computador (utilizadas para a caracterização da amostra);
- o nome da *página* visitada<sup>4</sup>;
- os objectos seleccionados em cada página e que têm relevância para a tarefa a desempenhar;
- o tempo dispendido em cada *página* (em segundos);
- a frequência de visita a cada *página*.

### 3. Análise de dados

Faça ao objectivo de análise das relações entre o desempenho e a utilização do mapa de navegação, procedeu-se ao tratamento de dados relativos à identificação das frequências de visita e tempo dispendido na consulta do mapa de navegação e pontuação obtida na ficha-tarefa. No sentido de proceder à definição dos padrões de comportamento dos utilizadores em tarefas de pesquisa de informação em ambientes hipermedia recorreu-se, ainda, a um conjunto de índices e

rácios que permitem caracterizar de forma individual as tipologias de acesso e navegação no sistema. Para o tratamento de dados com os índices e os rácios, partiu-se da utilização de modelos já tradicionais na investigação no domínio (Castelli *et al.*, 1991; Gillingham, 1993), estando neste momento a desenvolver-se um conjunto de novos índices e rácios face aos objectivos do presente estudo. Estes instrumentos de medida e interpretação da navegação/exploração pretendem identificar padrões de interacção relacionados com factores de desorientação e de acesso à informação.

#### 4. Considerações finais

Os dados analisados até ao momento não constituem resultados definitivos, dado que a investigação ainda se encontra em curso. Contudo, alguns dos resultados, no que concerne à ficha-tarefa, apontam para a existência de uma relativa facilidade na exploração do protótipo, manifestada pelos sujeitos. As tarefas propostas aos alunos revelaram uma dificuldade mediana, dado que o valor da moda foi de 50 e a média de 58 (desvio padrão = 18,1) em 100. Ou seja, 5/22 (23%) dos sujeitos apresentaram uma pontuação inferior a 50 e 17/22 (77%) uma pontuação superior ou igual a 50. Os valores obtidos na ficha-tarefa variaram entre 25% e 100%.

Foram identificados entre os sujeitos, alguns grupos distintos no que diz respeito à utilização do mapa de navegação. Assim, no que se refere à frequência de visita distinguimos três grupos: o primeiro grupo incluiu os sujeitos que visitaram o mapa muito raramente (menor ou igual a 5 vezes), o segundo incluiu os sujeitos que visitaram o mapa com maior frequência (entre 6 e 10 vezes) e o terceiro incluiu os sujeitos que o visitaram muito frequentemente (maior ou igual a 11 vezes). As percentagens obtidas em cada um destes grupos são as apresentadas na tabela 1:

TABELA 1  
Percentagens correspondentes aos 3 grupos  
definidos relativamente à frequência de visita ao mapa de navegação

FREQUÊNCIA DE VISITA	AO MAPA	
≤ 5 vezes	6-10 vezes	≥ 11 vezes
45% (10/22)	23% (5/22)	32% (7/22)

Em relação ao tempo dispendido no mapa foram também definidos três grupos de sujeitos: o primeiro - o dos sujeitos que dispenderam no mapa um curto espaço de tempo (inferior ou igual a 100 segundos) -; o segundo - o dos sujeitos que dispenderam um espaço de tempo razoável (entre 101 e 250 segundos) -; e o terceiro incluiu os que dispenderam muito tempo (igual ou superior a 251 segundos). As percentagens obtidas em cada um destes grupos são as apresentadas na tabela 2:

TABELA 2  
Percentagens correspondentes aos 3 grupos  
definidos relativamente ao tempo dispendido no mapa de navegação.

TEMPO DISPENDIDO	NO MAPA	
≤ 100 segundos	101-250 segundos	≥ 251 segundos
41% (9/22)	32% (7/22)	27% (6/22)

Os resultados experimentais preliminares indicam a existência de uma ligeira relação entre a frequência de visita ao mapa de navegação e a pontuação obtida na execução da ficha-tarefa. No entanto, não se verificou nenhuma relação significativa entre o tempo dispendido no mapa de navegação e a mesma pontuação.

A falta de uma relação efectiva entre o tempo dispendido no mapa e a pontuação obtida na ficha-tarefa parece fazer sentido, se entendermos que os sujeitos que estão a executar a ficha, com base na exploração da aplicação, irão dispendir no mapa um tempo relativamente curto apenas necessário à orientação e posicionamento para a execução da tarefa seguinte. Contudo, se o utilizador se sentir desorientado ou chegar a um beco sem saída, dispendirá mais tempo a visitar o mapa de navegação na esperança de se orientar e re-direccionar.

Os resultados obtidos até ao momento parecem indicar que o mapa de navegação, utilizado no presente estudo, constitui uma ajuda identificada, dada a função que desempenha na condução individual do processo de interacção nos sistemas hipermedia.

## NOTAS

<sup>1</sup> e-mail: asousa@iep.uminho.pt

<sup>2</sup> e-mail: pdias@iep.uminho.pt

<sup>3</sup> A amostra referida foi constituída por alunos da Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso.

<sup>4</sup> Recorremos à terminologia do "livro, página..." dado que utilizámos o *ToolBook* da *Asymetrix Corporation*<sup>SM</sup> para o desenvolvimento do protótipo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROCKMANN, R. *et al.* (1989). "From Database to Hypertext Via Electronic Publishing: An Information Odyssey". In Edward Barret (ed.), *The Society Of Text: Hypertext, Hypermedia, and Social Construction of Information*, Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, 162-205.
- CASTELLI, C. *et al.* (1991). "Tests & Hypertexts: the HT\_DEDALUS Project". *Education in Computing-Newsletter*, 3, (2), 65-74.
- CONKLIN, J. (1987). "Hypertext: An Introduction and Survey". *IEEE Computer*, 20, (9), 17-41.
- EDWARDS, D. & HARDMAN, L. (1989). "Lost in Hyperspace: Cognitive Mapping and Navigation in a Hypertext Environment". In R. McAleese e C. Green (ed.), *Hypertext: Theory into Practice*, Oxford, Intellect Limited, 105-125.
- GILLINGHAM, M. (1993). "Effects of Question Complexity and Reader Strategies on Adults' Hypertext Comprehension". *Journal of Research on Computing Education*, 26, (1), 1-15.
- NIELSEN, J. (1990) *Hypertext & Hypermedia* Boston: Academic Press Inc., Harcourt Brace Jovanovich Publishers.
- KIM, H. & HIRTLE, S. (1995). "Spatial metaphors and disorientation in hypertext browsing". *Behaviour & Information Technology*, 14, (4), 239-250.
- UTTING, K. & YANKELOVICH, N. (1989). "Context and Orientation in Hypermedia Networks". *ACM Transactions on Information Systems*, 7, (1), 58-84.
- WOODHEAD, N. (1991). *Hypertext & Hypermedia: Theory and Applications* Wilmslow, England: Sigma Press, Addison-Wesley Publishing Company.