

CENÁRIOS INTERATIVOS
Arte e Tecnologia

ACTAS
DO 2º ENCONTRO INTERNACIONAL
ARTIBYTES

16-18 de Junho de 1999

1999

SANTARÉM

Reservados todos os direitos de
acordo com a legislação em vigor

© 1999, Escola Superior de Educação de Santarém

Coordenação da edição: Josette Fróis e Maria Barbas

Grafismo: Helena Mascarenhas

Edição electrónica: Helena Mascarenhas

Impressão: Gráfica Central de Almeirim, Lda.

Depósito Legal N.º 168349/01

Edição parcialmente subsidiada pelo Projecto europeu Socrates - Lingua A



Développer une Méthodologie des TIC pour la classe de Langue.

O encontro Artibytes beneficiou também do apoio financeiro

da **FCT**

da  **Caixa Geral de Depósitos**

HIPERTEXTO E EDUCAÇÃO: DA FLEXIBILIDADE DA
REPRESENTAÇÃO À FLEXIBILIDADE DAS
APRENDIZAGENS

Paulo Dias
Instituto de Educação e Psicologia
Universidade do Minho

1. Hipertexto e educação

O que é o hipertexto e qual o contributo deste domínio de estudos para a educação e o desenvolvimento dos ambientes de aprendizagem? O hipertexto define-se como um sistema de representação de conhecimento suportado pela metáfora da rede formada por nós e ligações, correspondendo a cada nó um bloco semântico de informação. A principal inovação introduzida pelo hipertexto reside na sua capacidade para estabelecer ligações entre as informações de texto, imagem e som, a qual se desenvolve num suporte hipermédia sob a forma de uma rede dinâmica e flexível que pode ser explorada não linearmente pelo aluno, de forma individual e colaborativa.

No domínio educacional o hipertexto desenvolve-se através da abordagem da representação multidimensional e flexível dos conteúdos, orientada pelas perspectivas construtivistas da aprendizagem, da cognição situada e da flexibilidade cognitiva.

O foco nos processos cognitivos e sociais seguido na abordagem hipertexto descreve a aprendizagem como um fenómeno de envolvimento e participação na construção do conhecimento.

No quadro deste processo o aluno dispõe de um sistema que o ajuda a pensar, a decidir e a construir novos cenários de representação do saber, através da reconfiguração dinâmica das relações entre os conteúdos suportados pelo sistema.

Nesta perspectiva, o hipertexto surge como um *meio* de modelação do conhecimento e amplificação da actividade mental, sustentado pelo forte nível de interacção com o utilizador e pela flexibilidade interna das representações. O processo de activação e estabelecimento das ligações que darão forma, por sua vez, à rede hipertexto, e define o estilo exploratório do utilizador.

Este estilo é, em parte, uma característica da geração dos novos *media* cujas facilidades de interacção com o utilizador constituem a base para o modelo de envolvimento do utilizador no sistema de organização e apresentação da informação. Esta perspectiva de utilizador activo sugere um modelo organizacional das interacções orientado para o processo de procura que aquele exerce sobre o sistema, sobrepondo-se assim ao sentido de apresentação tradicional.

Seguindo a lógica da *procura* da informação que orienta o modelo de desenvolvimento dos novos *media*, e no qual integramos os hipermédia, a interacção com o hipertexto ultrapassa o sentido de apresentação da informação, como se observa no livro ou no audiovisual, para incluir a dimensão representacional, sendo esta mais própria à abordagem da aprendizagem centrada no aluno, tal como se manifesta através do processo de exploração conduzido pelo utilizador.

É assim um *meio* de amplificação orientado para a compreensão através da visualização profunda dos processos de construção da complexidade das representações de conhecimento, e também um *meio* de partilha destas mesmas representações numa mesma comunidade de utilizadores. Neste sentido, a interacção com o hipertexto

descreve um processo de exploração, experimentação e ajustamento das representações individuais e colaborativas que favorece a aprendizagem e a construção dinâmica da significação.

Esta nova lógica de *procura* e pesquisa que se desenvolve em ordem às necessidades individuais ou ao conhecimento prévio do aluno, é distinta do princípio da *oferta* informacional. De acordo com o princípio da *procura* e pesquisa evidenciado pelos novos *media* o conhecimento é uma construção realizada pelo sujeito, e consiste numa organização coerente de um modelo conceptual do mundo resultante da experiência do sujeito sobre este; esta actividade encontra no hipertexto um modelo adequado a este processo, na medida em que o hipertexto suporta a construção da significação através do processo dinâmico de experimentação e reconfiguração das representações

2 Flexibilidade da representação hipertexto

A capacidade de desenvolver múltiplas ligações entre os conteúdos e múltiplos níveis de representação desses mesmos materiais de informação constitui o princípio da flexibilidade hipertexto. O acesso aos conteúdos num *hipertexto ideal* é completamente interactivo, entre os materiais e entre estes e o utilizador, e não sequencial, orientado pelas necessidades individuais e não por uma sequencia previamente determinada pelo autor. Deste modo, o grau de liberdade do utilizador reflecte a flexibilidade exploratória dos conteúdos e da sua (re)organização. Esta perspectiva funcional do hipertexto implica a necessidade de desenvolvimento de novas competências de autonomia e utilização crítica do hipertexto, que permitam tirar partido da flexibilidade da representação para o desenvolvimento da aprendizagem como um processo experiencial e significativo das interacções no plano das intertextualidades dos objectos de conhecimento, e também ao nível da fragmentação e da ampliação das possibilidades de criação das representações individuais.

Não podemos deixar de referir no entanto que a total liberdade de navegação nos ambientes hipertexto poderá não ser uma vantagem em todas as situações e constitui um dos principais problemas responsável pelo fenómeno de desorientação *perdido no hiper-espaço*, e cuja resolução compreende não só o desenvolvimento de novas competências de controlo individual da aprendizagem e metodologias de instrução no âmbito dos ambientes hipertexto, mas também estratégias e meios de acompanhamento das aprendizagens (Sousa et al., 1996; Dias et al., 1997; Gomes et al., 1998).

A flexibilidade da representação hipertexto sugere uma profunda aproximação ao processo de construção da significação no processo de aprendizagem. A construção da significação é dinâmica, tal como a rede de representação hipertexto, e emerge das relações entre os nós de informação, relações essas que são estabelecidas pelo utilizador. No quadro do hipertexto educacional é atribuída ao utilizador a tarefa de criar a representação através do estabelecimento das ligações na rede e, deste modo, focar a sua atenção na relevância das relações entre as ideias em detrimento dos factos isolados. Desenvolve-se assim uma concepção da aprendizagem como um processo construtivo, centrado no aluno, o qual molda o hipertexto de forma activa e interactiva.

o das representa-
strução dinâmica

rdem às necessi-
princípio da *ofer-*
videnciado pelos
, e consiste numa
te da experiência
odelo adequado a
o da significação
as representações.

eúdos e múltiplos
nstitui o princípio
ideal é completa-
e não sequencial,
reviamente deter-
lecte a flexibilita-
ctiva funcional do
petências de auto-
la flexibilidade da
cesso experiencial
objectos de conhe-
possibilidades de

lade de navegação
; situações e cons-
sorientação *perdi-*
lvimento de novas
ias de instrução no
le acompanhamen-
et al., 1998).

unda aproximação
gem. A construção
exto, e emerge das
idas pelo utilizador.
efa de criar a repre-
modo, focar a sua
los factos isolados.
processo construti-
e interactiva.

A perspectiva de *autor* resultante desta concepção própria aos ambientes de aprendizagem hipertexto, é referida por Borsook (1997) como o principal elemento para uma abordagem mais efectiva do desenvolvimento da compreensão e das representações individuais do que a simples experienciação dos formatos de conhecimento previamente organizados com os quais o aluno entra em contacto. Esta perspectiva é sustentada pelo facto de que o hipertexto é um sistema não sequencial de ligações entre conteúdos, cuja dimensão de representação depende do processo de organização continuada exercido pelo utilizador.

O sentido dinâmico do desenvolvimento da rede hipertexto vem, por outro lado, acentuar os constrangimentos dos *media* tradicionais em disponibilizarem um ambiente favorável ao processo de (re)organização das inter-relações dos elementos conceptuais que suporta a abordagem construtivista da aprendizagem.

Neste sentido, o hipertexto e as tecnologias hipermedia são mais do que simples *meios*, para se definirem como a condição de criação e desenvolvimento dos centros virtuais de experiência e construção do conhecimento. Estes centros são baseados no princípio da simulação de ambientes autênticos, cenários ideais para a criação flexível e colaborativa do conhecimento orientada para e pelo utilizador.

A flexibilidade da representação hipertexto constitui deste modo um importante contributo para a conceptualização dos novos ambientes educacionais dirigidos para a promoção da aprendizagem como um processo activo e colaborativo, nos quais os *media*, para além de suportes da comunicação, desempenham funções de mediadores da actividade cognitiva. Esta perspectiva, leva alguns autores, de entre os quais referimos Lévy (1990; 1995), a designarem as tecnologias hipermedia como *tecnologias da inteligência*, na medida em que constituem sistemas de expansão do pensamento e da construção colaborativa do conhecimento.

3. Flexibilidade das aprendizagens

Uma das mudanças mais significativas na teoria da aprendizagem contemporânea propõe que o conhecimento seja observado não como uma representação abstracta e descontextualizada situada na mente, mas como um processo construtivo que emerge de situações e contextos específicos (Brown et al., 1989; Lave et al., 1991).

Os ambientes que emergem desta nova concepção são marcados pela flexibilidade dos processos de aprendizagem, pela decisão individual sobre os materiais a trabalhar, pela identificação dos objectivos a atingir e pela definição de uma estratégia pessoal para a construção e experienciação das situações e contextos de produção de conhecimento.

Esta abordagem afasta-se da concepção da aprendizagem baseada na aquisição e retenção sistemática do conhecimento e competências externamente definidas que a limitam ao resultado do processamento interno realizado pelo indivíduo (Hannafin et al., 1994; Orey et al., 1997). A perspectiva da aprendizagem baseada na metáfora computacional dos processos cognitivos foca a estrutura do conhecimento e dos processos cognitivos necessários para receber a informação e proceder à sua integração

nas estruturas existentes, modificando-as em ordem a acomodar a nova informação. No entanto, esta visão da aprendizagem resulta frequentemente num conhecimento isolado das restantes representações na mente. Este tipo de conhecimento é referido por Bransford et al. (1990) como *conhecimento inerte* que não se revela proveitoso fora do contexto inicial de aprendizagem.

A flexibilidade da representação hipertexto no plano das aprendizagens constitui um suporte para a exploração sustentada do conhecimento e do seu contexto de produção. Deste modo a exploração sustentada promove a realização da aprendizagem através da relação entre o indivíduo e os diferentes aspectos da situação social ou física, promovendo a compreensão da multidimensionalidade da representação.

Enquanto sistema de representação dinâmico e com um elevado nível de interação com o utilizador, permite o desenvolvimento de relações entre factos, por vezes isolados, facilitando o acesso aos conteúdos, à formação de conceitos e à compreensão da complexidade do conhecimento.

A importância da contextualização das aprendizagens segue uma visão relacional do conhecimento e da actividade situada, proposta pela cognição situada (Lave et al., 1991; Orey et al., 1997). Lave e Wenger (1991) sugerem que a participação constitui o elemento principal para a teoria da aprendizagem situada, na medida em que requer o desenvolvimento da negociação da significação nas diferentes situações e contextos. Como referem os autores este processo implica que a compreensão e a experiência estejam em constante interação, e que a noção de participação dissolva as dicotomias entre o cerebral e actividade física, entre a contemplação e o envolvimento, entre a abstração e a experiência, sendo deste modo pessoas, acções e o mundo implicados no pensamento, no discurso, no saber e no aprender (Lave et al., 1991: 52).

Conceber modelos e ambientes para a compreensão da complexidade das dimensões do saber e dos contextos de produção dessa mesma complexidade é um dos principais desafios que se apresenta à comunidade de investigadores neste domínio de estudos. O desenvolvimento de estratégias orientadas para a exploração da flexibilidade hipertexto na aprendizagem situada, na flexibilidade cognitiva e nos contextos significativos e cenários autênticos de aprendizagem, constituem algumas das respostas a estes novos desafios.

A flexibilidade hipertexto é a base para a concepção dos ambientes de instrução ancorada através dos quais é possível criar e simular contextos significativos de aprendizagem de forma a proceder à exploração dos vários aspectos do conhecimento, promover a observação de pontos de vista alternativos através da exploração multidimensional, confrontar o conhecimento com situações autênticas, compreender os problemas que os peritos encontram em várias áreas e o conhecimento que esses mesmos peritos utilizam para os resolver.

Neste sentido, a flexibilidade hipertexto é especialmente adequada para o suporte de um modelo de promoção do desenvolvimento da flexibilidade cognitiva na aquisição e na reorganização do conhecimento face a novas situações e contextos de utilização.

Spiro et al. (1990) definem a flexibilidade cognitiva como a capacidade para reestruturar as representações de conhecimento em ordem à sua utilização numa nova

nova informação, um conhecimento é referido e revela proveitoso

ndizagens consti- o seu contexto de ção da aprendiza- situação social ou apresentação.

elevado nível de s entre factos, por onceitos e à com-

na visão relacional tuada (Lave et al., çipação constitui o la em que requer o ações e contextos. io e a experiência olva as dicotomias olvimento, entre a ndo implicados no : 52).

plexidade das di- lexidade é um dos s neste domínio de ção da flexibilita- nos contextos sig- nas das respostas a

ientes de instrução ãcativos de aprend- do conhecimento, és da exploração icas, compreender cimento que esses

equada para o sidade cognitiva na ões e contextos de

a capacidade para ização numa nova

situação. A flexibilidade cognitiva desenvolve-se no quadro de uma abordagem construtivista orientada para as dificuldades de aquisição de conhecimento avançado em domínios complexos e mal estruturados e para o aumento da capacidade de transferência de conhecimento. De acordo com Spiro et al. (1991;1995) a flexibilidade cognitiva é uma teoria integrada da aprendizagem, da representação mental e da instrução. Segundo os autores, o desenvolvimento de competências de flexibilidade cognitiva e a aquisição de estruturas de conhecimento que suportem a flexibilidade cognitiva requer ambientes de aprendizagem flexíveis que permitam a apresentação e a aprendizagem dos itens de conhecimento de forma não linear, favorecendo assim os processos de transferência de conhecimento para novas situações.

A contextualização e flexibilidade das aprendizagens favorece a exploração dos itens de conhecimento em diferentes modos, níveis e objectivos de utilização, contribuindo decisivamente para a construção da multidimensionalidade da representação e para o desenvolvimento de múltiplas perspectivas conceptuais (Jacobson et al., 1996; Carvalho et al. 1997a;1997b; Dias et al., 1998).

A exposição à multidimensionalidade do conhecimento e às múltiplas ligações entre os elementos conceptuais dos materiais em estudo é uma condição para o desenvolvimento da compreensão profunda da complexidade desses materiais. Mais do que uma simples exposição trata-se, no quadro da presente abordagem, do processo de negociação da significação para as diferentes dimensões do conhecimento.

O paradigma hipertexto de ligações e nós é assim o meio para a representação não linear e a aprendizagem flexível cuja expansão natural inclui as tecnologias de representação distribuída e global da *World Wide Web*, e as tecnologias emergentes como a realidade virtual, na qual o aluno estará psicologicamente imerso.

4. Aprendizagens na *World Wide Web*

A *World Wide Web* é o espaço para o desenvolvimento dos hipertextos comunitários. A aprendizagem baseada na *Web* é profundamente influenciada pela natureza virtual das interações sociais, e por factores como a tecnologia e as práticas instrucionais destas comunidades de aprendizagem.

A noção de comunidade de aprendizagem na *Web* é mais apropriada no quadro de uma concepção flexível e distribuída, na qual a abordagem hipertexto e as tecnologias hipermédia, não só constituem as formas de representação, organização da informação e das aprendizagens na *World Wide Web*, como também meios colaborativos extremamente poderosos para a construção do conhecimento.

Nesta perspectiva a *Web* é também um meio para assistir ao processo de aprendizagem, durante o qual os alunos navegam, ligam, justapõem e reflectem sobre o novo conhecimento (Bonk et al., 1997).

Os primeiros projectos hipertexto desenvolvidos nos anos 60, *Xanadu* de Ted Nelson e o *NLS/Augment* de Douglas Engelbart, criaram os princípios para a formação de redes electrónicas de informação e comunicação, como refere Engelbart (1998):

"...we began to develop technology required to augment the knowledge work of first individuals, then groups of collaborators, first in a single location, and then in communities distributed over wide area networks such as the ARPANET."(Engelbart, 1998:15).

Todavia o quadro conceptual hipertexto, inicialmente proposto por Ted Nelson, só conhecerá uma divulgação em larga escala a partir de 1985 com o projecto *Intermedia* (Yankelovitch et al. 1985), o qual entre outras particularidades oferecia um ambiente de trabalho distribuído para a aprendizagem, através da disponibilização de cursos concebidos de acordo com os princípios hipertexto, e serviços de comunicação entre tutor e alunos, criando deste modo uma comunidade de aprendizagem suportada por serviços de rede.

Na sequência do desenvolvimento da *Internet* é criada em 1989 a *World Wide Web* por Tim Berners-Lee, R. Cailliou, J.F. Groff e B. Pollermann no CERN. Seguindo os princípios da abordagem hipertexto a *World Wide Web* é descrita por Berners-Lee et al., (1994), do seguinte modo:

"The World Wide Web (W3) was developed to be a pool of human knowledge, which would allow collaborators in remote sites to share their ideas and all aspects of a common project." (Berners-Lee et al., 1994:76).

Baseada nos princípios hipertexto de não linearidade e flexibilidade e nas tecnologias hipermedia a W3 criou um sistema de ligações de suporte para a informação que acrescentou às facilidades de correio electrónico e transferência de ficheiros da *Internet* novas dimensões como o som, o vídeo e a animação de gráficos (Lennon, 1997).

Distante ficou então o horizonte geográfico e temporal enquanto limite para a interacção, dando origem a um universo, no qual o real se (con)funde com o virtual, e os limites são agora os das comunidades virtuais de conhecimento. A erosão dos limites físicos e das fronteiras do sentido e da identidade está na base da explosão das narrativas mediadas por computador, sob formas descentralizadas e flexíveis, as quais permitem aos seus autores experienciar a comunicação no ciberespaço como se estivessem envolvidos de facto em interacções sociais.

As novas comunidades virtuais são agrupamentos sociais que emergem da *Internet/Web* quando são estabelecidas redes de interacções mediadas por computador entre os sujeitos, orientadas pela partilha de interesses e com a duração suficiente para criarem vínculos no ciberespaço.

De entre os vários aspectos que representam o potencial da *World Wide Web* para a educação, salientamos a ultrapassagem dos constrangimentos tradicionais como o tempo e o espaço físico, ou ainda os de ordem social, para projectar as capacidades da sala de aula na sua forma virtual através da aprendizagem colaborativa e da simulação dos contextos de representação distribuída de conhecimento na rede. À concepção dos grupos fixos no espaço e no tempo contrapõe-se um modelo distribuído que poderá ser utilizado e participado pelo aluno e sob o seu controlo em qualquer tempo e lugar do ciberespaço.

O desenvolvimento do conhecimento endereçado ao contexto da sua produção

ment the
borators,
ited over
8:15).

o por Ted Nelson,
objecto *Intermedia*
cia um ambiente
lização de cursos
comunicação entre
em suportada por

189 a *World Wide*
o CERN. Seguin-
rita por Berners-

of human
; to share
ee et al.,

exibilidade e nas
te para a informa-
ência de ficheiros
gráficos (Lennon,

anto limite para a
le com o virtual, e
A erosão dos limi-
: da explosão das
flexíveis, as quais
aço como se esti-

que emergem da
is por computador
ão suficiente para

World Wide Web
tradicionais como
ar as capacidades
ativa e da simula-
ede. À concepção
o distribuído que
n qualquer tempo

o da sua produção

constitui um traço de identidade da comunidade de aprendizagem. Neste sentido, o modelo não pode ser concebido separadamente da manipulação dos conteúdos, nem observado de forma desintegrada das relações sociais que legitimam a participação dos seus membros. O desenvolvimento da comunidade é suportado pelos contextos sociais que tendem a ter efeitos motivacionais e cognitivos no indivíduo, sob a forma de situações intencionais de aprendizagem (Lave et al., 1991).

Na *Web* a emergência da identidade dos membros da comunidade virtual de aprendizagem apresenta-se exclusivamente sob a forma de um vínculo social que é construído em torno da relação que os sujeitos desenvolvem com o conhecimento, encorajando assim a expansão de uma *civilidade desterritorializada* (Lévy, 1994:35).

A *Web*, enquanto medium dos agrupamentos virtuais, favorece o desenvolvimento e proliferação de narrativas locais e pequenas histórias individuais, fragmentos comunicacionais que se interligam numa rede indistinta de autores e leitores que constitui a expressão da construção colaborativa do conhecimento numa comunidade de partilha de interesses, objectivos e experiências.

A comunidade virtual de aprendizagem é assim uma comunidade de interesses e de práticas de imersão nos ambientes de representação distribuída, desenvolvendo uma cultura da simulação dos contextos de produção do conhecimento. McLellan, (1997) apresenta o modelo colaborativo de Schrage como o meio de suporte da aprendizagem nas comunidades virtuais, através da princípio participatório da *experiência partilhada* (McLellan, 1997:185).

Ao sublinhar a construção colaborativa da experiência do conhecimento, a autora está a salientar a importância da dinâmica do processo participativo nas comunidades virtuais. Por outras palavras, a utilização dos meios e tecnologias de acesso e manipulação da informação nas actividades de aprendizagem nas comunidades virtuais, precisa de ser complementada pela participação dos outros membros da comunidade, bem como pela envolvente cultural que define o contexto virtual de actividade. A educação baseada na *Web* surge assim como um meio de promoção dos processos criativos, do pensamento crítico e do trabalho colaborativo (Bonk, 1997).

À fase de desenvolvimento e exploração das facilidades de interacção orientada para os micromundos apresentados no computador sucede, nas comunidades virtuais de aprendizagem, a interacção dirigida para os membros da rede de participantes, favorecendo as interacções intra e inter-grupais onde não só os objectivos da aprendizagem estão envolvidos, mas também os objectivos cognitivos e sociais (Collis, 1997; Collis et al., 1997).

Simular a diversidade de contextos de construção do conhecimento, confrontar e partilhar as múltiplas interpretações dentro da comunidade, reorientar as aprendizagens a partir dos contextos de actividade, alargar esta actividade problematizante à conversação e resolução de problemas nos espaços profissionais do mundo real, são algumas das linhas fundamentais de desenvolvimento das aprendizagens flexíveis e distribuídas na *Web*.

As comunidades de aprendizagem na *Web* serão assim espaços de simulação do conhecimento, nomeadamente através da (re)criação do vínculo social com o saber na construção de uma inteligência colectiva que se expande do lugar físico para o

virtual, e do modelo de informação para o do conhecimento que orientará o desenvolvimento da Sociedade do Conhecimento.

- BERNERS-LEE, CAILLIAU, R., LUOTONEN, A., NIELSEN, H.F. e SECRET, A. (1994). The World Wide Web. *Communications of the ACM*, 37 (8), 76-82.
- BONK, C.J. e REYNOLDS, T.H. (1997). Learner-Centred Web Instruction for Higher-Order Thinking, Teamwork, and Apprenticeship. In B.H. Khan (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- BORSOOK, T.K. (1997). Hypermedia: Harbinger of a New Instructional Paradigm? In C.R. Dills e A.J. Romiszowski (Eds.), *Instructional Development Paradigms*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications
- BRANSFORD, J. CUNNINGHAM, D., DUFFY, T.M. e PERRY, J.D. (1990). Anchored instruction: Why we need it and how technology can help. In D. Nix e R. Spiro (Eds.), *Cognition, Education, and Multimedia*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- BROWN, J.S., COLLINS, A. e DUGUID, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- CARVALHO, A e DIAS, P. (1997b). Hypermedia environment using a case-based approach to foster the acquisition of complex knowledge. In T. Muldner e T-C. Reeves (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA/ED-TELECOM 97, Educational Multimedia /Hypermedia and Telecommunications*. Charlottesville, USA: AACE, vol I, 142-149.
- CARVALHO, A. e DIAS, P. (1997a). Hypermedia (WWW) for lifelong learning. *Proceedings of ICTE, 14th International Conference on Technology and Education*. Arlington, Texas: ICTE, volII, 350-352.
- COLLIS, B. (1997). Supporting Project-Based Collaborative Learning Via a World Wide Web Environment. In B.H.Kahn (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- COLLIS, B. e REMMERS, E. (1997). The World Wide Web in Education: issues related to cross-cultural communication and interaction. In B.H.Kahn (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- DIAS, P. e SOUSA, A.P. (1997). Understanding Navigation and Disorientation in Hypermedia Learning Environments. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 6 (2), 173-186.
- DIAS, P., GOMES, M.J. e CORREIA, A.P.S. (1998). *Hipermédia e Educação*. Braga: Edições Casa do Professor.
- ENGELBART, D. C. (1998). Augment, Bootstrap Communities, the Web: What Next? In Claire-Marie Karat e A. Lund (Eds.), *CHI 98 Summary, Human Factors in Computing Systems*. USA: ACM Press, 15-16.

- GALBREATH, J. (1997). The Internet: Past, Present, and Future. *Educational Technology*, XXXVII (6), 39-45.
- GOMES, M.J., SILVA, B. e DIAS, P. (1998). A Internet no Apoio à Realização de Trabalhos de Grupo: uma experiência no ensino superior. In L. Almeida, M.J. Gomes, P.B. Albuquerque e S.G. Caires (Eds.), *Actas do IV Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho
- HANNAFIN, M.J., HALL, C., LAND, S. e HILL, J. (1994). Learning in Open-Ended Environments: assumptions, methods, and implications. *Educational Technology*, XXXIV (8), 48-55.
- JACOBSON, M. J., MAOURI, C., MISHRA, P. e KOLAR, C. (1996). Learning With Hypertext Learning Environments: Theory, Design, and Research. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5 (3/4), 239-282.
- LAVE, J. e WENGER, E. (1991). *Situated Learning, Legitimate Peripheral Participation*. USA: Cambridge University Press.
- LENNON, J.A. (1997). *Hypermedia Systems and Applications*. Berlin: Springer-Verlag.
- LÉVY, P. (1990). *Les Technologies de l'Intelligence: l'avenir de la pensée à l'ère informatique*. Paris: Éditions la Découverte.
- LÉVY, P. (1994). *A Inteligência Coletiva. Para uma Antropologia do Ciberespaço*. Lisboa: Instituto Piaget.
- LÉVY, P. (1995). *Qu'est-ce que le virtuel?* Paris: Éditions la Découverte.
- McLLELAN, H. (1997). Creating Virtual Learning Communities Via the Web. In B.H.Kahn (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- OREY, M.A. e WAYNE, A. N. (1997). The Impact of Situated Cognition: Instructional Design Paradigms in Transition. In C. R. Dills e J. Romiszowski (Eds.), *Instructional Development Paradigms*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- ROMISZOWSKI, A.J. (1997). Web-Based Distance Learning and Teaching: Revolutionary Invention or Reaction to Necessity? In B.H. Khan (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- SOUSA, A.P. e DIAS, P. (1996). Analysis of Hypermedia Browsing Process in Order to Reduce Disorientation. In P. Carlson e F. Makedon (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA/ED-TELECOM 96, Educational Multimedia /Hypermedia and Telecommunications*. Charlottesville, USA: AACE, 638-642.
- YANKOLOVICH, N., HAAN, B., MEYROWITZ, N. e DRUCKER, S. (1985). Intermedia: the concept and the construction of a seamless information environment. *IEEE Computer*, 21 (1), 81-96.

Hipermedia nas Ciências da Natureza: GENET Fórum de Discussão de Assuntos Controversos na Área da Biotecnologia	159
<i>Pedro Reis</i>	
Espaço Imaginário Interactivo	
O Príncipezinho num cenário interactivo	167
<i>Ana Paula Martins</i>	
CD-Rom e Ensino Precoce das Línguas: à Descoberta do Outro	185
<i>Josette Fróis</i>	
O Jogo com Espaço Imaginário Interactivo	199
<i>Teresa Sá</i>	
Cyber Arte	
Integrating multimedia in the curriculum	221
<i>Charalambos Vrasidas</i>	
Cyber Arte	233
<i>Hugo Ferrão</i>	
Software Midi e Audio em Educação Musical, pistas de utilização	245
<i>Joaquim Firmino</i>	
Projecto de Estudos Aplicados para uma Didáctica da Imagem em Movimento	265
<i>Sérgio Nogueira</i>	
Multimedia Interactivo	
Multimédia et éducation	281
<i>Albert Salomon</i>	
Encruzilhadas de Percurso	293
<i>Maria Emília Ricardo Marques</i>	
Hipertexto, Web e Comunidades de Aprendizagem	307
<i>Paulo Dias</i>	
WORKSHOPS	
O Jogo das Imagens	321
<i>José Basto Soares</i>	
Geografia e Multimedia	325
<i>Jorge Camacho</i> <i>Miguel Inês Soares</i>	
Experimentar a Matemática	329
<i>Nelson Mestrinho</i>	