

Hipertexto, hiper­m­edia e *media* do conhecimento: representa­o distribu­da e aprendizagens flex­veis e colaborativas na *Web*

Paulo Dias

Universidade do Minho, Portugal

Resumo

Este artigo apresenta uma an­lise da abordagem educacional hipertexto e hiper­m­edia no desenvolvimento dos ambientes de aprendizagem. Os processos interactivos dos *media* do conhecimento, a flexibilidade hipertexto, as representa­o distribu­das e a aprendizagem colaborativa constituem dimens­o de refer­ncia para a concep­o e organiza­o das comunidades de aprendizagem na *Web*.

Introdu­o

O desenvolvimento contempor­neo dos *media* interactivos tem vindo a afirmar-se como um factor fundamental na renova­o do pensamento no dom­nio da comunica­o educacional, com particular evid­ncia para a reorganiza­o do espa­o tradicional que une o autor e o leitor, o transmissor e o receptor, sob a forma de uma rede de m­ltiplas representa­o e interpreta­o que se substitui ­ l­gica das representa­o singulares nos *media* convencionais.

Este enquadramento prop­o uma leitura da complexidade emergente da n­o linearidade nos sistemas de informa­o e comunica­o, que valoriza os processos de interac­o no desenvolvimento da constru­o do conhecimento com os *media*, e a *din­amica* interac­ional nos modos de informa­o e representa­o emergentes das tecnologias de informa­o e comunica­o.

O desenvolvimento das teorias da complexidade está intimamente ligado à construção do pensamento sistémico. Apesar da abordagem sistémica desenvolvida na primeira metade do século não ter resultado na definição de um pensamento formal sobre a não-linearidade, permitiu um novo modo de pensar, uma nova linguagem e todo um novo clima favorável à compreensão da dinâmica do sistema, através da qual se procederá ao desenvolvimento, com particular incidência nas últimas décadas, da modelagem sistémica aplicada a vários domínios e a partir dos quais emerge a noção de que o mundo, a vida e o pensamento são processos complexos e não lineares.

A abordagem da educação através das teorias da complexidade, nomeadamente na área de estudos da comunicação e tecnologia educacional, procura captar a complexidade dos fenómenos e processos não lineares na actividade mental, propondo uma nova plataforma para a conceptualização e modelização dos ambientes interactivos de comunicação e aprendizagem. Este enquadramento, como referem Tennyson *et al.* (1998), parte da concepção de que a não linearidade constitui uma característica da natureza dinâmica do pensamento e da aprendizagem.

Neste sentido, os efeitos emergentes da dinâmica das tecnologias de informação e comunicação são observáveis nos diferentes aspectos de mudança nas abordagens educacionais através da integração dos processos interaccionais como meios dedicados à construção individual do conhecimento. Para Parker (1999), os novos ambientes de educação, ao contrário das abordagens sequenciais, devem permitir que o aluno questione as suas ideias e crenças, encorajando assim o desenvolvimento de um processo interactivo e *provocativo* na construção pessoal do conhecimento. O resultado deste processo de aprendizagem indica que a construção do conhecimento se estende a uma variedade de fontes, desde o plano da interacção entre o professor e o aluno e entre os alunos, até ao plano da interacção entre o aluno e os conteúdos, nomeadamente através da exploração multidimensional dos lugares de representação.

Para além da promoção dos processos de aquisição na aprendizagem, a interacção também suporta as necessidades de envolvimento e participação social dos aprendentes. Mais do que a simples redefinição da natureza e funções dos *media* na comunicação educacional, e em particular no

desenvolvimento dos ambientes interactivos de aprendizagem, consideramos estar face a uma mudança profunda cujo percurso é definido não só pela representação multidimensional mas também pela mediatização dos múltiplos contextos favoráveis à participação e colaboração na construção do conhecimento e do aprender a conhecer numa perspectiva holística e integrativa. Esta perspectiva sublinha a importância do plano da mediação da actividade mental que se estende para os modelos globais e de comunicação em rede, nomeadamente na formação das comunidades de aprendizagem na *Web*.

Os *media* do conhecimento

A convergência das ciências da educação, das ciências cognitivas e das tecnologias de informação e comunicação constitui um espaço de cruzamento de saberes e abordagens na utilização e desenvolvimento dos *media* educacionais, acrescentando, nos *media* interactivos, uma nova dimensão no desempenho das funções de mediação da actividade mental, para além das já tradicionais na mediatização dos conteúdos. Os *media* do conhecimento, como são referidos por Eisenstadt (1995), estabelecem um novo modelo de desenvolvimento nas relações entre as pessoas e o conhecimento, na medida em que são dinâmicos e, através desta sua característica, promovem a interacção com as representações de conhecimento.

A dinâmica nos *media* do conhecimento é uma característica emergente das facilidades de interacção com os materiais de informação, cujo processo transcende a lógica reguladora do transporte de informação própria aos *media* tradicionais, tal como observamos nos processos de transmissão de informação no quadro do paradigma tradicional da comunicação educacional.

Neste sentido, os *media* do conhecimento favorecem a participação do indivíduo na partilha de assunções, crenças, percepções e representações complexas, e descrevem através deste percurso o próprio objecto da comunicação, o conhecimento que as pessoas comunicam entre si, através dos *media* e com os *media*. Por outras palavras, mais do que colocar os *media* na escola (aprendizagem) é preciso colocar a escola (aprendizagem) nos *media*, enquanto estratégia para transformar a informação em conhecimento.

Por outro lado, consideramos importante referir que a perspectiva dinâmica na formação do conhecimento no indivíduo é claramente sublinhada pelas ciências cognitivas que a descrevem sob a forma de uma rede complexa e interactiva de informações e competências, a qual se desenvolve nos *media* do conhecimento através da mútua implicação entre os *media* e o processo de construção da aprendizagem, constituindo assim uma expansão das redes de cognição e comunicação do aluno.

As abordagens contemporâneas da cognição baseiam-se em fenómenos dinâmicos e adaptativos, referindo-se neste enquadramento a capacidade de auto-regulação ou monitoração da aprendizagem, o desenvolvimento da reestruturação das representações e o sentido de construção na aprendizagem. Nesta perspectiva, para a compreensão dos processos de cognição devemos entender que os componentes (ou os subsistemas) do sistema cognitivo são capazes de múltiplas formas de flexibilidade e adaptação que encontram numa abordagem baseada na rede dos *media* interactivos um ambiente favorável ao seu desenvolvimento.

É a partir desta reflexão, sobre o papel e funções dos *media* do conhecimento, que se estabelece a diferenciação entre as concepções de ensino assistido e aprendizagem assistida, enquanto distinção teórica (e prática) entre os modelos com incidência na apresentação formal do conhecimento e os modelos de representação baseados em processos flexíveis e adaptativos, sendo este último fundamental para o campo de estudos do hipertexto educacional e do desenvolvimento de ambientes de aprendizagem na *Web*.

As concepções que separam e distinguem estas duas abordagens conduziram, por um lado, ao desenvolvimento de modelos formais no âmbito dos programas de ensino assistido centrado na transmissão de conhecimento e, por outro lado, às abordagens exploratórias realizadas através da aprendizagem assistida orientada para a construção do conhecimento no indivíduo, a qual sublinha a importância dos tipos e complexidade do conhecimento, as estratégias de aprendizagem e os estilos individuais de aprendizagem em ambientes dinâmicos e flexíveis.

Esta nova perspectiva foi fundamental para a renovação do pensamento educacional e contribuiu significativamente para o desenvolvimento das concepções de aprendizagem orientadas para modelos

que valorizam a actividade de construção de conhecimento pelo aluno, em detrimento das abordagens centradas no professor ou nos *media* de transmissão de informação.

Como referem Bonk e Reynolds (1997), o movimento do ensino centrado no aluno encorajou os educadores a criarem ambientes inovadores que ajudam os alunos a ligar a nova informação à anterior, procurar informação relevante e pensar acerca do seu próprio pensamento, acentuando deste modo a necessidade de se proceder ao desenvolvimento do projecto educacional numa perspectiva integradora do aluno, dos *media* e dos contextos de construção e produção da própria aprendizagem.

Com base na diversidade de filiações epistemológicas do pensamento educacional que estão na origem deste debate, temos vindo a assistir à realização de sucessivos desenvolvimentos nas concepções e modelos de ambientes de ensino-aprendizagem, de entre as quais referimos o ensino programado cuja importância e impacto decaiu em finais dos anos 60; o Ensino Assistido por Computador (EAC) que apresenta na sua fase inicial a integração dos modelos de instrução individualizada (Plano Keller) com as facilidades de interacção do computador, enquanto formas de desenvolvimento dos meios e métodos para promoção do ensino; os sistemas tutoriais inteligentes através dos quais se procedeu à reorientação do desenvolvimento das aplicações para variáveis e condições relacionadas com os estilos de aprendizagem e os modelos de aluno; até às concepções construtivistas de aprendizagem assistida nos ambientes hipertexto e hipermédia de representação distribuída, orientada pelos princípios da flexibilidade, multidimensionalidade e interactividade.

Encontramos ao longo deste percurso as principais fases da evolução das teorias e tecnologias dos *media* educacionais na sua articulação com os quadros referenciais do pensamento educacional, desde as abordagens baseadas na transmissão de conteúdos até às abordagens centradas no aluno e nos processos de aquisição significativa.

As concepções da comunicação educacional, baseadas na transmissão de modelos (de conhecimento), seguiram a orientação geral da eficiência do sistema da qual resultou a crescente passividade nos processos de aquisição. Decorrente desta abordagem surgiu também o esbatimento da individualidade e do sentido crítico na análise e integração da informação.

Este processo é responsável, em parte, pela diminuição da capacidade de compreender os universos de significação onde a multiplicidade de signos, paradoxalmente, os esvazia da sua capacidade para comunicar.

De acordo com este enquadramento, as concepções da aprendizagem apresentavam uma forte ligação ao desenvolvimento das metáforas iniciais dos modelos de comunicação educacional, e procuraram explicar os processos mentais através de relações lineares e determinísticas filiadas nos princípios positivistas.

A metáfora da mente como uma *caixa negra*, seguida nas teorias da aprendizagem de inspiração behaviorista, particularmente no domínio do ensino programado, introduziu o princípio da decomposição dos conteúdos para a sua apresentação e controlo sequencial da aprendizagem, o qual veio a estabelecer-se como um padrão de modelização seguido nas primeiras gerações de ensino assistido por computador.

O processo de simplificação foi utilizado como meio de contornar a dificuldade de apresentação da complexidade, nomeadamente na situação de representação do conhecimento avançado como refere Spiro (1995), e ilustra a tendência para a compartimentalização da apresentação dos conteúdos, da qual resulta frequentemente que a necessária interdependência dos elementos conceituais é restringida a visões ou apropriações parcelares nas quais faltam os aspectos importantes da dinâmica das inter-relações. Por outro lado, a tendência da simplificação compreende não só o modelo de instrução e apresentação de conteúdos para incluir também as estratégias e estilos de aprendizagem e a formação das representações mentais, contribuindo assim, como refere Jonassen (1988), para um modelo reducionista do desenvolvimento educacional.

No entanto, se é relativamente fácil explicar e organizar situações simples de aprendizagem com base nestes modelos, o mesmo não se verifica em situações que envolvem condições múltiplas e não lineares (como ambiente, motivação, estilo cognitivo, interação, diversidade de níveis, modos de representação e linguagens, bem como a própria dimensão da complexidade do conhecimento) tornando assim cada vez mais difícil, senão mesmo impossível, a definição de meios, processos e resultados para o ensino-aprendizagem.

Surge, deste modo, a necessidade de integrar a complexidade do mosaico dos conhecimentos necessário para representar um domínio, não só ao nível das inter-ligações entre diferentes tipos de conhecimento, mas também ao nível das variáveis relativas ao indivíduo e aos contextos da aprendizagem.

Não podemos deixar de sublinhar que a simplificação, na abordagem educacional do ensino assistido, seguiu de perto o paradigma de difusão baseado no modelo clássico de comunicação de Shannon & Weaver, como refere Donald Ely (1997). O paradigma de difusão caracterizou a abordagem da comunicação de massas orientada para a informação do receptor ou da audiência, sendo ambos considerados abertos aos efeitos persuasivos do sistema. Este modelo utilizado a partir dos anos 60 pelos educadores reflectiu, por outro lado, a concepção objectivista do processo de ensino aprendizagem, a qual se traduziu pela excessiva valorização da aquisição de competências e modelos de conhecimento externamente estruturados.

No entanto, retomando aqui as palavras de Minsky em *Society of Mind*, "...talvez o nosso esforço de investigação educacional deva estar menos orientado para a aquisição de competências e mais orientado para a forma como aprendemos a aprender." (1986:229).

Este objectivo tem vindo a orientar a comunidade de investigadores em comunicação e tecnologia educacional no sentido do reconhecimento da crescente importância dos processos de interacção no desenvolvimento da flexibilidade na construção do conhecimento.

A valorização da flexibilidade e do princípio da construção do conhecimento no processo de aprendizagem é assim uma dimensão central na abordagem construtivista da educação. Para a abordagem construtivista o significado é imposto ao mundo em vez de existir no mundo independentemente de nós, como é sugerido pela perspectiva objectivista. Deste modo, ao sublinhar a importância do papel central do aluno na construção da significação através da experiência, a perspectiva construtivista está a valorizar também o quadro conceptual de desenvolvimento dos ambientes de aprendizagem orientados para e pelo aluno.

No quadro desta abordagem, o papel tradicional do professor desloca-se para novos espaços de acção e desenvolvimento da relação entre o professor e o aluno no processo de ensino-aprendizagem, sendo assim o

professor investido das funções de facilitador, acompanhante e tutor das actividades do aluno.

Uma mudança que se operou a partir da deslocação das concepções centradas no professor para as concepções centradas no aluno, do modelo centrado na transmissão para o modelo orientado pelo processo de construção, no qual o conhecimento está contextualmente situado e a formação da significação é revestida de uma dimensão social na partilha e colaboração entre pares.

Este movimento desenha-se igualmente através da emergência de novos papéis para o aluno, já que é esperado para este um desempenho activo na construção do conhecimento, na autonomia e auto-controlo da progressão na aprendizagem, incluindo uma maior e significativa implicação da experiência e conhecimento individual na formação das novas representações, transformando a aprendizagem numa verdadeira expansão da rede semântica do aluno, como defendem Jonassen e Grabinger (1990).

Hipertexto e educação

A criação do conceito de hipertexto nos anos 60 por Ted Nelson compreendia então um sistema não linear de organização da informação. De acordo com a formulação inicialmente apresentada, apesar de referir expressamente o plano de informação, nomeadamente através do termo *escrita não sequencial*, foca também os processos de navegação e os percursos de descoberta da informação realizados pelo utilizador. A esta concepção serão acrescentados mais tarde, como refere Horney (1993), os elementos que irão constituir a base de desenvolvimento da não linearidade, os nós e as ligações. Com base neste modelo, o hipertexto adoptou como formalismo inicial de representação a rede semântica. A rede hipertexto é assim formada também por nós e arcos, constituindo um sistema de representação e armazenamento de informação de acordo com as concepções das redes semânticas.

Na rede hipertexto existem as unidades de informação, equivalentes aos nós, mas que no plano do hipertexto podem compreender grandes blocos de informação textual ou gráfica, e uma estrutura de ligação que se processa

através de entidades próximas das dos arcos das redes semânticas e que suporta a flexibilidade do hipertexto.

A principal inovação introduzida pela abordagem hipertexto no desenvolvimento dos ambientes educacionais apresenta-se no modelo de representação flexível e na ligação entre diferentes tipos de informação (texto, imagem e som), o qual se apresenta num suporte hipermédia sob a forma de uma rede interactiva.

Sendo a primeira propriedade de uma rede a não linearidade, e o hipertexto educacional é uma rede de conceitos e relações análoga à rede semântica, pode então ser explorada e/ou construída não linearmente pelo aluno, de forma individual ou colaborativa, mas salientando sempre que é através do uso dos múltiplos percursos e lugares do leitor hipertexto que a não linearidade é construída.

No plano da aprendizagem o hipertexto promove o desenvolvimento da representação multidimensional e flexível dos conteúdos, orientada pelas perspectivas construtivistas da aprendizagem, da cognição situada e da flexibilidade cognitiva.

A incidência nos processos cognitivos e contextuais seguida na abordagem hipertexto, resulta da concepção da aprendizagem como um fenómeno de envolvimento e participação directa 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 é um *meio* de modelação do conhecimento e amplificação da actividade mental, sustentado pelo forte nível de interacção com o utilizador e pela capacidade de intervenção no desenvolvimento da flexibilização das representações cognitivas. A natureza do processo de interacção através da activação e estabelecimento das ligações dará forma, por sua vez, à rede hipertexto, ao mesmo tempo que estabelece a liberdade de desenvolvimento do estilo de aprendizagem no aluno.

O foco no controlo da aprendizagem realizada pelo aluno, em particular na construção da representação hipertexto, é uma característica da

geração dos *media* do conhecimento cujas facilidades de interacção com o aluno constituem a base para o modelo de envolvimento do utilizador na organização e apresentação da informação. Esta perspectiva de utilizador activo sugere um modelo organizacional das interacções orientado para o processo de exploração, procura e construção que aquele exerce sobre o sistema de representação hipertexto, sobrepondo-se assim ao sentido da apresentação convencional externamente organizada.

Seguindo a lógica da *procura* da informação que orienta o modelo de desenvolvimento dos *media* do conhecimento, a interacção com o hipertexto ultrapassa o sentido de apresentação ou *oferta* da informação, como se observa nos *media* não interactivos, para incluir a construção da dimensão representacional, sendo esta mais adequada à abordagem da aprendizagem centrada no aluno, tal como se manifesta através do projecto individual de exploração e procura conduzido por este.

Neste sentido, é um *meio* de amplificação, como foi proposto em meados dos anos 60 por Engelbart no âmbito do projecto *NLS Augment*, orientado para a compreensão através da visualização profunda dos processos de construção da complexidade das representações de conhecimento, e também para a criação de um *meio* de partilha destas representações numa mesma comunidade de utilizadores. A interacção com o hipertexto (ou a rede hipertexto) descreve um processo de negociação sob a forma da experimentação e ajustamento das representações construídas individual e colaborativamente que conduz a aprendizagem para a dinâmica do processo social no desenvolvimento da significação.

A nova lógica de *procura* e pesquisa que caracteriza a interacção com os *media* do conhecimento e o hipertexto em particular, desenvolve-se de acordo com as necessidades individuais, o conhecimento prévio e o estilo de aprendizagem do aluno, e é distinta do princípio da *oferta* informacional subjacente aos *media* tradicionais. A integração destas dimensões contribui assim para a concepção da aprendizagem como um projecto, no âmbito dos novos ambientes de aprendizagem. Segundo o princípio da *procura* e pesquisa emergente nos *media* do conhecimento, o conhecimento em si 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 à

realização deste projecto, na medida em que o hipertexto suporta a construção da significação através do processo dinâmico de experimentação e reconfiguração continuada das representações.

Flexibilidade da representação hipertexto

A capacidade para desenvolver múltiplas ligações entre os conteúdos, e múltiplos níveis de representação desses mesmos conteúdos ou materiais, constitui o princípio da flexibilidade hipertexto. O acesso aos conteúdos num *hipertexto ideal* é completamente livre, interactivo e não sequencial entre os conteúdos, e entre estes e o utilizador, processo este que é organizado preferencialmente em ordem às necessidades e estilos individuais de aprendizagem e não por uma sequência formal estabelecida pelo autor. Deste modo, o grau de liberdade do utilizador reflecte a flexibilidade exploratória dos conteúdos, da sua organização e reorganização, nos formatos da representação hipertexto. 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 das representações na rede hipertexto, e também ao nível da ampliação do processo de criação das representações individuais.

Não podemos deixar de referir, no entanto, que a liberdade de navegação e os múltiplos formatos de apresentação que caracterizam a flexibilidade dos ambientes hipertexto poderá conduzir à sobrecarga cognitiva e ao surgimento de problemas de navegação, sendo este aspecto responsável por uma área crítica no desenvolvimento dos hipertextos educacionais, designado inicialmente por desorientação (Conklin, 1987), e pelo fenómeno de *perdido no hiper-espaço* (Edwards e Hardman, 1989).

A concepção dos ambientes educacionais hipertexto no domínio das facilidades de navegação e interacção tem sido objecto de numerosos estudos que tratam em particular os problemas de desorientação, nomeadamente nos ambientes de representação complexa. A flexibilidade hipertexto no suporte da aprendizagem depende também da autonomia e capacidade de controlo do aluno na condução da interacção com os

conteúdos, através da qual constrói a compreensão individual do hipertexto educacional, em especial nos ambientes de aprendizagem na *Web*.

Se, por um lado, a flexibilidade de hipertexto constitui um meio para o desenvolvimento da multidimensionalidade da representação, por outro, poderá envolver o aluno num processo de desorientação dentro dessa mesma multidimensionalidade. Este aspecto, decorrente da arquitectura dos hipertextos, constitui uma área central para a concepção, implementação e operacionalização dos ambientes de aprendizagem de hipertexto, nomeadamente através da criação de sistemas de referência (metáforas de interface, mecanismos de ajuda à navegação, nível de adequação das características da área de conhecimento à representação de hipertexto, modelos de integração da interacção com as características e o estilo cognitivo do aluno) e apoio à interacção e cognição orientados para o controlo da explosão combinatória dos nós da rede de hipertexto, procurando diminuir os efeitos da sobrecarga cognitiva e dos fenómenos de desorientação no decurso das aprendizagens.

Os contributos para a resolução deste corpo de problemas no desenvolvimento dos ambientes de aprendizagem de hipertexto apresentam diferentes perspectivas, de entre as quais referimos: o estabelecimento de convenções para a interacção no ambiente de hipertexto integradas nas metáforas de interface (Dias, 1994; Kim *et al.*, 1995); os instrumentos e meios de ajuda à navegação (Stanton *et al.*, 1992; Sousa *et al.*, 1996; Dias *et al.*, 1997; Dias *et al.*, 1999); o desenvolvimento de uma retórica de hipertexto, como é proposto por Landaw (1994), que permita redefinir a metáfora do contrato autor/leitor para os *media* tradicionais e proceder à sua integração nos novos ambientes; uma nova ética na literacia para os *media*, orientada para as novas formas de uso dos *media* do conhecimento, que se deverá manifestar, como refere Laurel (1999), através do desenvolvimento de capacidades para determinar o que é verdadeiro, o que é importante e o que é válido num mundo de informação e comunicação global; o desenvolvimento de competências de controlo individual da aprendizagem em ambientes de hipertexto, envolvendo os processos metacognitivos de controlo e monitorização dos desempenhos de exploração e pesquisa na complexidade do sistema (Jones *et al.*, 1995); metodologias de utilização da flexibilidade da representação de hipertexto na aprendizagem de assuntos complexos e mal estruturados, como é proposto pela Teoria da Flexibilidade Cognitiva de Spiro

(Spiro *et al.*, 1995; Jacobson *et al.*, 1996; Moreira, 1996; Carvalho *et al.*, 1997a; Carvalho, 1999); e ainda estratégias para o desenvolvimento da interacção nas aprendizagens colaborativas e flexíveis em ambientes de representação distribuída (Gomes *et al.*, 1998; Dias *et al.*, 1998; Dias, 2000).

A flexibilidade da representação hipertexto sugere uma profunda aproximação ao processo de construção da significação na 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.

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 a dimensão de representação hipertexto depende do processo de organização continuada exercido pelo aluno, estabelecendo deste modo um sistema não sequencial de relações, o qual, por sua vez, traduz a perspectiva da experiência e modelação na construção do conhecimento.

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.

Neste sentido, o hipertexto e as tecnologias hipermédia 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, partindo de um cenário que corresponde à base de conhecimento do aluno e sobre a qual este pode traçar a expansão da sua rede de conhecimento na forma das novas representações. 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 um importante contributo para a conceptualização dos novos ambientes educacionais dirigidos para a promoção da aprendizagem como um processo activo, nos quais os *media*, para além de mediadores da comunicação, desempenham funções de mediadores da actividade cognitiva.

Flexibilidade das aprendizagens

Uma das mudanças mais significativas nas teorias da aprendizagem contemporâneas 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 experiência 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 à actividade de processamento interno realizado pelo indivíduo (Hannafin *et al.*, 1994; Orey *et al.*, 1997). A perspectiva da aprendizagem baseada na metáfora do processamento da informação 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, e de acordo com esta perspectiva, a 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*, o qual é de difícil utilização 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 realização. 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, à compreensão da complexidade das representações e à transferência do conhecimento para novas situações.

A importância da contextualização das aprendizagens segue uma visão relacional do conhecimento e da actividade situada, proposta pelas teorias da cognição situada (Lave *et al.*, 1991; Orey *et al.*, 1997). Para Lave e Wenger 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 em que ocorre. Como referem os autores, este processo implica que a compreensão e a experiência estejam em constante interacção, e que a noção de participação dissolva as dicotomias entre o cerebral e a actividade física, entre a contemplação e o envolvimento, entre a abstracção 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 constitui o principal desafio desta abordagem.

A flexibilidade hipertexto é a base para a concepção de ambientes 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 um suporte para a promoção do desenvolvimento da flexibilidade cognitiva na aquisição, organização e transferência 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 individual em ordem à sua transferência e utilização numa nova situação. De acordo com Spiro *et al.* (1990; 1995), a teoria da flexibilidade cognitiva é uma teoria da instrução, da representação e da aprendizagem particularmente adequada aos ambientes hipertexto. O desenvolvimento desta teoria enquadra-se na abordagem construtivista da educação e é orientado para as dificuldades de aquisição de conhecimento avançado em domínios complexos e mal estruturados e para a promoção da capacidade de transferência do conhecimento.

O desenvolvimento de competências de flexibilidade na aprendizagem e a criação de formatos de representação que suportem a flexibilidade cognitiva requerem ambientes de aprendizagem flexíveis que permitam a apresentação e a aprendizagem dos itens de conhecimento de forma não linear, relacional e multidimensional, favorecendo assim os processos de reorganização cognitiva e de transferência.

De acordo com os estudos neste domínio, a contextualização e flexibilização das aprendizagens surge como um meio de promoção das actividades de exploração dos itens de conhecimento em diferentes modos, níveis e objectivos de utilização, contribuindo para a construção da multidimensionalidade das representações e para o desenvolvimento de múltiplas perspectivas conceptuais (Spiro *et al.*, 1995; Jacobson *et al.*, 1996; Moreira, 1996; Carvalho *et al.* 1997; Dias *et al.*, 1998; Carvalho, 1999).

A exposição à multidimensionalidade dos formatos de 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 continuado 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.

Hipertextos comunitários na *World Wide Web*

A *World Wide Web* é o lugar para o desenvolvimento dos hipertextos comunitários através dos quais se realizam as interacções com o conhecimento distribuído na rede.

A aprendizagem baseada na *Web* é profundamente influenciada pela natureza virtual das interacções sociais, e também por factores como a tecnologia e as práticas instrucionais destas comunidades de aprendizagem.

A noção de comunidade de aprendizagem na *Web* implica uma concepção flexível e distribuída, na qual a abordagem hipertexto e as tecnologias hipermédia não só constituem os meios para a organização da informação e das representações na rede, mas também o meio de desenvolvimento de ambientes colaborativos extremamente poderosos para a realização das aprendizagens e a construção do conhecimento.

Nesta perspectiva, a *Web* é um meio para assistir ao processo de aprendizagem, durante o qual os alunos navegam na multidimensionalidade das representações flexíveis e distribuídas, estabelecem redes de relações entre os conteúdos e entre os membros da comunidade, através das quais participam num processo de aprendizagem colaborativo. Este processo promove a reflexão sobre o novo conhecimento sob a forma da negociação continuada das representações individuais, transportada agora para o plano colectivo da partilha dos padrões de pensamento.

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):

"...começamos por desenvolver a tecnologia necessária para aumentar o trabalho de conhecimento, primeiro individualmente, depois em grupos de colaboradores, a princípio num só local e depois em comunidades distribuídas numa vasta área de rede como a ARPANET" (Engelbart, 1998:15).

Todavia, o quadro de desenvolvimento inicial do hipertexto só conhecerá uma divulgação em larga escala a partir de 1985 com os resultados do 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 integrada nos serviços hipermedia da rede do projecto.

A *World Wide Web* foi criada em 1989 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:

"A *Web* foi desenvolvida para ser um repositório do conhecimento humano, permitindo a partilha de ideias e de todos os aspectos de um projecto comum aos colaboradores em sítios remotos" (Berners-Lee *et al.*, 1994: 76).

Baseada nos princípios hipertexto da não linearidade e flexibilidade e nas tecnologias e serviços hipermedia, a *Web* criou um sistema de ligações de suporte para a informação que acrescentou às facilidades de correio electrónico e transferência de ficheiros da *Internet* a multidimensionalidade da representação com o som, o vídeo e a animação de gráficos, como refere Lennon (1997), associadas às facilidades de interacção directa com os conteúdos apresentados.

Afastados ficaram então os limites espaciais e temporais para a interacção, dando origem a um universo no qual o real se (con)funde com o virtual, e os limites são agora os da comunicação em rede nas comunidades virtuais de conhecimento. A erosão das fronteiras dos *media* tradicionais 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. A partilha dos padrões de pensamento, que emerge desta nova dinâmica da comunicação, constitui a prática central e o traço definidor das novas comunidades virtuais (Berg, 1999).

Os desafios desta nova abordagem reflectem-se necessariamente na natureza e nos modelos do desenvolvimento educacional nas novas comunidades virtuais de aprendizagem, nomeadamente na sua organização

como agrupamento e na construção da relação com o saber. Na perspectiva proposta por Rheingold (1994), as comunidades virtuais são agrupamentos sociais que emergem da *Internet/Web* quando são estabelecidas redes de interações mediadas por computador entre os sujeitos, orientadas pela partilha de interesses e com a duração suficiente para criarem vínculos no ciberespaço.

A noção de virtual é fundamental para a compreensão do vínculo organizador das novas comunidades. A ausência da noção tradicional da essência comunitária ligada ao lugar físico é aqui substituída pela partilha na construção e renovação do saber entre os membros da comunidade, realizada através das interações na rede, não considerando assim a dimensão física do território e da localização como traços definidores da identidade do grupo. Neste sentido, Lévy (1994) refere que esta é uma comunidade que constrói o vínculo social através da relação com o conhecimento, prática esta que, ao desenvolver-se no espaço virtual, leva o autor a sugerir que constitui um meio de encorajamento da formação de uma *civilidade desterritorializada*.

Um dos efeitos imediatos da natureza do processo de formação do vínculo organizador das comunidades virtuais revela-se no desenvolvimento de uma cultura da simulação, nomeadamente através do processo de renovação continuada do vínculo social com o conhecimento nas comunidades de aprendizagem e, deste modo, na construção de uma inteligência colectiva através das práticas colaborativas da aprendizagem distribuída na rede. Para Lévy (1997: 200), a cultura da simulação é um modo particular de conhecimento próprio à cibercultura que emerge das práticas de comunicação em rede na *Web*, e que caracteriza os processos de mutação contemporânea da relação com o saber, sublinhando assim a importância da partilha de mundos virtuais e universos de significação de grande complexidade.

O desenvolvimento do conhecimento endereçado ao contexto da sua produção constitui um prática da actividade dos membros da comunidade de aprendizagem. Neste sentido, o modelo não pode ser concebido separadamente da manipulação dos conteúdos, nem observado de forma desintegrada das relações 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).

Enquanto *medium* dos agrupamentos virtuais, a *Web* 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.

Neste sentido, a comunidade virtual de aprendizagem resulta da partilha de interesses e de práticas de imersão nos ambientes de representação distribuída, desenvolvendo uma cultura colaborativa e de simulação dos contextos de produção do conhecimento.

As práticas da *aprendizagem baseada na Web* implicam a ultrapassagem dos constrangimentos tradicionais como o tempo e o lugar físico, a unidimensionalidade da representação e ainda os de ordem social, nomeadamente ao projectar a sala de aula na dimensão virtual através dos modelos colaborativos de aprendizagem, das múltiplas comunicações e dos múltiplos sentidos dessas mesmas comunicações, da representação distribuída de conhecimento e da contextualização das aprendizagens na rede.

À concepção dos grupos fixos no espaço e no tempo contrapõe-se um modelo de hipertextos distribuídos que poderá ser utilizado e participado pelo aluno, sob o seu controlo em qualquer tempo e lugar do ciberespaço.

A *sala de aula virtual*, a *representação distribuída* e a *aprendizagem flexível e colaborativa* representam três dimensões organizacionais do desenvolvimento das práticas de comunicação em rede nas comunidades de aprendizagem na *Web*.

A *sala de aula virtual* apresenta-se como uma plataforma para a integração de grupos alargados de partilha de interesses na construção das aprendizagens situadas. Neste sentido, é o suporte para as múltiplas comunicações que integram a formação dos processos colaborativos, quer na formação das aprendizagens, quer também na criação do próprio grupo.

A *representação distribuída* expande o modelo organizador dos hipertextos distribuídos para se operacionalizar através da dimensão da

negociação entre a experiência e a compreensão das representações, na simulação de experiências, na criação de contextos autênticos, promovendo uma aprendizagem activa e orientada para o processo. A perspectiva da representação distribuída na *Web* implica a formação de mecanismos de autodireccionamento dos processos de aprendizagem, nomeadamente através do desenvolvimento de competências de análise e avaliação da informação.

A *aprendizagem flexível e colaborativa* promove um estilo activo de aprendente através da responsabilização e iniciativa individual na exploração da multidimensionalidade das representações nas redes de conhecimento; um estilo que se manifesta principalmente na passagem do individual para o cooperativo e na implicação dos outros membros da comunidade na construção do conhecimento através da partilha das representações. O princípio da partilha é fundamental para a formação das redes de ideias inter-relacionadas, estratégias e teorias, as quais Romiszowski (1997) refere serem essenciais para o processo de análise crítica, avaliação do conhecimento e a síntese criativa do novo conhecimento.

Estas três dimensões apresentam uma síntese caracterizadora das linhas de desenvolvimento das práticas de comunicação em rede e da aprendizagem nas comunidades emergentes da *Web*; neste sentido, são também uma proposta para a análise dos efeitos que estas práticas estabelecem na relação que os membros da comunidade desenvolvem com o saber, particularmente nas concepções e modelos de construção dos processos de aprendizagem. A interconexão das representações, assim como a natureza multidimensional e flexível da rede, surgem como o meio para a amplificação das capacidades cognitivas na modelização do conhecimento e no trabalho cooperativo, através da partilha dos modelos de pensamento nos processos de aprendizagem.

O vínculo organizador das novas comunidades emerge da comunicação colectiva e fortemente interactiva, entre os indivíduos e entre estes e os sistemas de representação distribuída, promovendo através das práticas de comunicação em rede a imersão no conhecimento.

Não podemos deixar de referir que os processos participatórios e de imersão nas representações de conhecimento são a expressão do modelo de aprendizagem colaborativa na *Web*. A partilha do conhecimento através dos

meios de comunicação mediada por computador, como o correio electrónico, a conferência áudio e vídeo, o grupo de discussão, o fórum e o quadro virtual, promove o progressivo envolvimento dos membros da comunidade nos processos de negociação das representações, do reajustamento continuado dos modelos mentais, da compreensão da complexidade do conhecimento e ainda do desenvolvimento do pensamento crítico através da experiência partilhada, enquanto meios de comunicação em rede que se transformam e são utilizados como prolongamentos das capacidades cognitivas do aluno.

McLellan (1997: 185) refere a importância dos processos cooperativos e de partilha na comunicação e aprendizagem em rede segundo o *modelo colaborativo de Schrage*. Este modelo baseia-se no princípio participatório existente na construção da *experiência partilhada* que descreve um processo dinâmico e activo, como o que ocorre na conversação presencial, ou na conferência *on-line*, sendo a *experiência* o contexto de produção e renovação dinâmica do conhecimento. Em oposição, a partilha de uma experiência ou acontecimento reveste-se de uma natureza passiva mais próxima dos fenómenos de recepção de informação. O modelo colaborativo para a aprendizagem na *Web* baseia-se na interacção, a partir da qual e em regime não presencial os membros da comunidade desenvolvem redes de partilha dos modelos mentais através das tecnologias de comunicação em rede.

Ao sublinhar o papel fundamental da construção colaborativa da experiência do conhecimento nas aprendizagens na *Web*, McLellan (1997) não está só a referir a perspectiva de imersão no conhecimento, enquanto estilo de aprendizagem na *Web*, como também a salientar a importância da dinâmica do processo participativo para a comunicação em rede e para o desenvolvimento dos modelos mentais. Neste sentido, a utilização dos meios e tecnologias de acesso e tratamento da informação nas actividades de aprendizagem nas comunidades da *Web* precisa de ser complementada pela participação dos outros membros da comunidade, bem como pela envolvente cultural que define o contexto virtual de actividade. Como refere Bonk (1997), a *aprendizagem baseada na Web* surge assim como um meio de promoção dos processos criativos, do pensamento crítico e do trabalho colaborativo.

Conclusão

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 com as representações distribuídas e os membros da rede de participantes, através dos *media* do conhecimento, 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* são assim espaços de simulação e construção 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 Educação para a Sociedade do Conhecimento.

Referências

- BERG, G. A. (1999). Community in Distance Learning Through Virtual Teams. *Educational Technology Review*, 12, 23-29.
- 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. ROMISZOWISKI (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. (1997). Hypermedia environment using a case-based approach to foster the acquisition of complex knowledge. In T. MULDER 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. (1999). *Os Hipermedia em Contexto Educativo*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- 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.
- CONKLIN, J. (1987). Hypertext: An Introduction and Survey. *IEEE Computers*. 20 (9), 17-41.
- DIAS, P. (2000). *Estilos e estratégias na Internet/Web: dimensões de desenvolvimento das comunidades de aprendizagem*. Comunicação apresentada no seminário CENTED 2000/Viagens Virtuais, Universidade Aberta, Lisboa, 10-12 de Janeiro.
- DIAS, P. (1994). A abordagem da comunicação multidimensional na concepção e desenvolvimento de interfaces hipermedia. In D. A. RODRIGUES e J. P. PONTE (Orgs.), *Actas do II Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação*. Lisboa: Ministério da Educação, vol. II, 30-40.
- DIAS, P., GOMES, M. J. e CORREIA, A. P. (1999) Disorientation in Hypermedia Environments: mechanisms to support navigation. *Journal of Educational Computing Research*, 20 (2), 93-117.
- DIAS, P., GOMES, M. J. e CORREIA, A. P. S. (1998). *Hipermedia e Educação*. Braga: Edições Casa do Professor.
- 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.
- EDWARDS, D. e HARDMAN, L. (1989). Lost in Hyperspace: Cognitive Mapping and Navigation in a Hypertext Environment. In R. McALEESE e C. GREEN (Eds.), *Hypertext: Theory into Practice*. Oxford: Intellect Limited.
- EISENSTAD, M. (1995). *Overt Strategy for Global Learning*. London: Kogan Page.
- ELY, D. (1997). Emerging Paradigms in Diffusion and Implementation. C. R. DILLS e A. J. ROMISZOWSKI (Eds.), *Instructional Development Paradigms*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- 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.

- 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, 404-414.
- 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.
- HORNEY, M. (1993). Case studies of Navigational Patterns in Constructive Hypertext. *Computers & Education*, 20 (3), 257-270
- 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.
- JONASSEN, D. (1988). Designing Structured Hypertext and a Structuring Access to Hypertext. *Educational Technology*, XXVIII (11), 13-16.
- JONASSEN, D. e GRABINGER, R. (1990). Problems and Issues in Designing Hypertext/Hypermedia for Learning. In D. JONASSEN e H. MANDL (Eds.), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag.
- JONES, M. G., FARQUHAR, J. e SURRY, D. (1995). Using Metacognitive Theories to Design User Interfaces for Computer-Based Learning. *Educational Technology*, XXXV (4), 12-22.
- KIM, H. e HIRTLE, S. (1995). Spatial metaphors and disorientation in hypertext browsing. *Behaviour & Information Technology*, 14 (4), 239-250.
- LANDAW, G. P. (1994). What's a Critic to Do? Critical Theory in the Age of Hypertext. In G. P. LANDAW (Ed.), *Hyper/Text/Theory*. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press.
- LAUREL, B. (1999). *Technology, Virtual Reality and Learning in the New Millennium*. Comunicação apresentada na The Eleventh International Conference on College Teaching and Learning, Florida Community College at Jacksonville, The Center for the Advancement of Teaching and Learning, Florida, Abril 12-15.
- 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. (1994). *A Inteligência Coletiva. Para uma Antropologia do Ciberespaço*. Lisboa: Instituto Piaget.
- LÉVY, P. (1997). *Cyberculture, Rapport au Conseil de l'Europe*. Paris: Éditions Odile Jacob/Éditions du Conseil de l'Europe.
- McLELLAN, H. (1997). Creating Virtual Learning Communities Via the Web. In B. H. Kahn (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, N. J.: Educational Technology Publications.
- MINSKY, M. (1986). *Society of Mind*. New York: Simon & Shuster.
- MOREIRA, A. (1996). *Desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva dos alunos-futuros-professores: uma experiência Didáctica do Inglês*. Aveiro: Universidade de Aveiro (Dissertação de doutoramento).

- 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, N.J.: Educational Technology Publications.
- PARKER, A. (1999). Interaction in Distance Education: The Critical Conversation. *Educational Technology Review*, 12, 13-17.
- RHEINGOLD, H. (1994). *Virtual Community*. London: Seckes and Warburg.
- 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.
- SPIRO, R. e JEHNG, J. (1990). Cognitive Flexibility and Hypertext Theory: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In D. NIX e R. SPIRO (Eds.), *Cognition, Education and Multimedia*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- SPIRO, R., FELTOVICH, P., JACOBSON, J. e COULSON, R. (1995). Cognitive Flexibility, Construtivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In L. P. STEFFE e J. GALE (Eds.), *Constructivism in Education*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- STANTON, N., TAYLOR, R. e TWEEDIE, L. (1992). Maps as Navigational Aids in Hypertext Environments: An Empirical Evaluation. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 1 (4), 431-444.
- TENNYSON, R. D. e NIELSEN, M. (1998). Complexity Theory: Inclusion of the Affective Domain in an Interactive Learning Model for Instructional Design. *Educational Technology*, XXXVIII (6), 7-12.
- YANKELOVICH, 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.

HYPertext, HYPERMEDIA AND KNOWLEDGE MEDIA: DISTRIBUTED REPRESENTATION AND FLEXIBLE AND COLLABORATIVE LEARNING IN THE WEB

Abstract

This article presents an analysis of the hypertext and hypermedia educational approach in the development of learning environments. The interactive processes of the knowledge media, the hypertext flexibility, the distributed representations and the collaborative learning establish reference dimensions to the conception and organisation of the learning communities in the Web.

HYPERTEXTE, HYPERMÉDIA ET MÉDIA DE LA CONNAISSANCE: RÉPRÉSENTATION EN RÉSEAU ET APPRENTISSAGE FLEXIBLE ET COLLABORATIVE DANS LA WEB

Résumé

Cet article présente une analyse des approches hypertexte et hypermédia en éducation dans le développement des environnements d'apprentissage. Les processus d'interaction qui caractérisent les médias de la connaissance, la flexibilité hypertexte, les réseaux de représentation et l'apprentissage collaboratif constituent des dimensions de référence pour la conception et l'organisation des communautés d'apprentissage dans la Web.