

Hipertexto e Cognição: da complexidade à flexibilidade cognitiva

Paulo Dias¹

Instituto de Educação e Psicologia

Universidade do Minho

1. Introdução

A convergência da pluralidade de linguagens dos *media* para um suporte que dispõe de níveis elevados de interação, o computador, está na origem do actual conceito de multimédia. Paralelamente à multidimensionalidade da apresentação e comunicação própria aos sistemas multimédia, o desenvolvimento e reflexão sobre os princípios de organização da informação para os novos *media*, está na origem da concepção destes enquanto sistemas de representação de conhecimento, em especial no domínio do hipertexto.

No quadro da abordagem das representações de conhecimento, os sistemas multimédia e hipertexto revestem-se então de particular interesse para a educação, nomeadamente na modelagem de ambientes para desenvolvimento da aprendizagem, (Barrett, 1994; Spiro, 1995; Dede, 1995; Jacobson, 1996).

Grande parte do impacto na aplicação dos sistemas multimédia e hipertexto na educação, reflecte a mudança de perspectiva operada com a utilização dos sistemas informáticos enquanto sistemas de expansão da actividade mental do aluno. Como refere Simon (1996), os computadores deslocaram a actividade simbólica do plano mental para o mundo empírico dos actuais processos executados pelas máquinas e pela mente ou por ambos.

Na perspectiva de expansão mental, em que se desenvolve uma actividade próxima entre a mente e o suporte da representação, ou mesmo de transferência entre ambas, a rede hipertexto constitui uma zona de desenvolvimento dos multimédia, que se caracteriza pela complexidade, não linearidade e flexibilidade das representações. Sendo organizada como uma representação aberta à manipulação e navegação individuais, a rede hipertexto constitui não só um modelo para a concepção de ambientes poderosos para educação, mas também um meio que reconfigura a nossa concepção dos sistemas de representação do texto e da imagem e das suas metáforas nos novos *media*.

¹ Email: pdias@iep.uminho.pt

2. A multilinearidade

O sentido inicial de associação dos diversos *media* na concepção e desenvolvimento do projecto de representação multimédia, conheceu o seu desenvolvimento em torno de uma abordagem centrada nas facilidades das tecnologias emergentes, sendo natural numa primeira fase de desenvolvimento, a transferência dos tradicionais modelos organizacionais textuais e visuais, bem como os da sua apresentação, nomeadamente os relativos a convenções de uso, os quais, sublinhamos, são expressões de um contrato implícito entre autor e leitor, do texto escrito ao da imagem.

Todavia, a mudança da natureza do suporte tem efeitos vários sobre os conteúdos, sendo claramente referido por Negroponte (1996) a importância da passagem do átomo para o *bit*, enquanto suporte para os novos textos, e a implicação desta mudança na estrutura espacial e temporal da mensagem e da comunicação. Neste sentido, aquilo que poderia ser entendido como mudança no domínio tecnológico, ultrapassa essa mesma perspectiva na medida em que as dimensões temporal e espacial das novas comunicações são profundamente afectadas. E, como reflexo desta mudança, surge a necessidade de observar e repensar a concepção e as formas de uso dos textos (de palavras, imagens e sons) dos novos *media*.

Afigura-se-nos, por outro lado, que o desenvolvimento multimédia, demasiado centrado na perspectiva tecnológica, manifestou a tendência para seguir uma abordagem minimalista que enfatizou a linearidade própria aos sistemas de apresentação tradicionais e aos seus suportes. Este processo, natural para uma fase de desenvolvimento inicial, traduz-se pela criação das múltiplas linearidades da significação dos textos multimédia. O seu agrupamento em formas mais ou menos elaboradas, recorrendo ainda a facilidades gráficas avançadas, permite a criação de ambientes sugestivos, potencialmente favoráveis para a educação, na medida em que se apresentam informacionalmente enriquecidos. Constituem ainda um reflexo desta abordagem, as primeiras gerações de estudos sobre os *media* educacionais, particularmente no ensino assistido por computador, que se centraram na comparação dos desempenhos e dos resultados de aprendizagem entre os novos ambientes de instrução e os clássicos.

No entanto, transferir o modelo organizacional do texto para um suporte informático, adicionado-lhe novas linhas de apresentação da informação sob a forma de imagens e sons, não constitui só por si garante de melhor interacção com o utilizador,

nem condição para a ocorrência de mudanças significativas no processo de aprendizagem. Estas terão de ser procuradas, preferencialmente, nas estratégias de interação com os *media* (os textos multimédia e hipertexto), tendo em atenção os níveis de envolvimento e controlo permitidos ao utilizador, na medida em que a aprendizagem é um processo activo no qual, como sublinham Hartman, Diem & Quagliana (1994), também os processos metacognitivos de controlo como o planeamento e a definição de objectivos desempenham uma influência decisiva.

A multilinearidade emergente nos sistemas multimédia não só repete como também expande a problemática das dificuldades de representação nos suportes tradicionais, sobre a qual Liestøl (1994) refere alguns aspectos pertinentes, nomeadamente na adequação do pensamento às convenções da representação escrita, e na incompatibilidade da unidimensionalidade manifesta por estas convenções com a actividade mental. O conflito aqui exposto, entre a actividade mental e a tecnologia de expressão escrita, não se limita a esta forma de representação, sendo também evidente apesar de manifestar algumas variantes, nos restantes *media* de apresentação linear, de entre os quais o vídeo constitui um exemplo.

Ao observar a leitura do movimento nos *media* dinâmicos, como o cinema ou o vídeo, reparamos que a execução do processo implica a percepção da sequência de imagens, uma por uma, num ciclo nuclear de 24 a 30 imagens por segundo, o qual está na origem do modelo mental da continuidade espaço-temporal do movimento; de modo análogo, a leitura de um texto escrito supõe a associação de letra a letra, palavra a palavra, frase a frase, num varrimento visual da esquerda para a direita e de cima para baixo, para as culturas ocidentais, em ordem à construção do padrão perceptivo e do modelo de significação para o texto lido. A temporalidade linear está presente neste modelo de construção do sentido, quer se trate de palavras, imagens ou sons. Por outro lado, as representações sucedem-se numa cronologia narrativa fixa e estável, uma vez sob a forma de imagens ou palavras, mesmo quando se procede à sua distorção, como podemos observar através das técnicas de montagem no cinema ou nas técnicas de expressão discursiva para a escrita.

A distorção reflecte a ausência de sincronia na narrativa entre a linha cronológica do que é dito e a linha temporal dos elementos discursivos. A distância entre as duas linhas, sugerida aqui pela distorção, poderá ser exemplificada através do recurso ao efeito de câmara lenta dentro do tempo da narrativa cinematográfica, ou através das descrições detalhadas na ficção literária (Liestøl (1994).

Os sistemas multimédia sugerem assim um modelo de multilinearidades temporais e espaciais, dentro das quais podemos encontrar compressões ou expansões dos elementos discursivos, as quais, apesar de tudo, sobrevivem através das convenções utilizadas para a construção da narrativa.

Mas, se por um lado, são estas mesmas convenções que constituem o suporte das narrativas tradicionais, por outro, apresentam também o seu próprio limite funcional quando se deslocam para novos suportes. Este limite encontra-se no princípio da estabilidade dos lugares espaço-temporais dentro da linha sequencial de representação que ao ser estabelecida pelo autor impede automaticamente o leitor de proceder a uma qualquer alteração do seu desenvolvimento.

3. A complexidade informacional

A multilinearidade que temos vindo a descrever, constitui um primeiro desenho da complexidade, de acordo com um modelo de associação de linguagens. Observemos então que as múltiplas linearidades, relativas às diversas linguagens utilizadas na representação multimédia, se desenvolvem em direcção a um corpo de relações não lineares e hipertextuais baseadas no princípio da descontinuidade. E poderemos defini-las como tal, na medida em que estes sistemas de informação permitem mais do que uma simples associação dos *media*, não só a partir da integração das facilidades de interacção com os conteúdos, mas principalmente através das ligações entre níveis diferenciados de informação. A interacção formaliza a liberdade de acesso à informação, a súbita deslocação da posição do leitor no hipertexto, desenvolvendo assim a fragmentação do próprio texto através das ligações então realizadas.

A complexidade resulta do número de ligações e do estilo de navegação individual, o qual, por sua vez, descreve também as novas práticas de uso e leitura do utilizador hipertexto. Pela natureza do suporte e do processo de interacção com os conteúdos hipertexto estamos, naturalmente, face ao um novo tipo de leitor, um leitor de textos abertos, potencialmente em construção. Por este motivo surge uma significativa diminuição da estrutura ou estabilidade do texto e da predicabilidade da comunicação, decorrente da abertura da narrativa hipertexto à permanente construção da organização da representação dos objectos e dos lugares do leitor.

A interacção em ambientes complexos resume assim um processo de combinatórias entre unidades de informação, operadas através do cruzamento entre linhas temporais e espaciais discursivas dentro do hipertexto.

O limite do texto (multimédia e hipertexto) desloca-se, nesta perspectiva, de uma abordagem centrada nas múltiplas linearidades para a complexidade do sistema, da estabilidade da significação e do lugar do leitor para a instabilidade dos processos dinâmicos de selecção de informação e deslocação da dimensão temporal para a espacial, sob a forma de uma rede de percursos de leitura que se sobrepõem à linearidade ou linearidades estruturais do documento.

A linearidade proposta pelo autor do texto tradicional, e que encontramos também sob a forma das múltiplas linearidades nos sistemas multimédia, é substituída agora, através da reconfiguração dinâmica, por um sistema de representações não lineares formado por pedaços de textos de palavras, imagens e sons e pela multidimensionalidade temporal e espacial dos momentos e lugares discursivos do hipertexto.

O sistema complexo, emergente da não linearidade proposta ao utilizador, apresenta-se então como a possibilidade de descrever o hipertexto, libertando-o dos constrangimentos associados às convenções da estabilidade física dos *media*.

Por outro lado, a complexidade do sistema é uma medida da sua configuração. Referimos assim o facto de que para a mesma base de informação, a diversidade de ligações constitui um motor de reconfiguração dinâmica do texto, operada pelo utilizador. Um hipertexto constitui não um só texto mas um conjunto de textos, tantos quantos os que resultam da fragmentação operada pelo utilizador sobre o texto inicial. Poderemos entender melhor este processo de fragmentação do texto inicial se utilizarmos a abordagem fractal. O texto, tal como a linha da costa para a geometria fractal, é passível de diferentes níveis de representação que correspondem a escalas de percepção no sentido da aproximação, sendo que em cada nível o rigor do traçado aumenta a sua descrição ou pormenor. Neste sentido, a linha inicial da costa, quase sem recortes, conhece numa escala de grande aproximação um elevado índice de reentrâncias ou sinuosidade do seu desenho, o qual descreve em pormenor o movimento da representação. Para o hipertexto, a complexidade descreve a possibilidade potencial ou real de travessia em múltiplas direcções do mesmo texto, de acordo com um sentido de aproximação ao modelo de significação. Por outras palavras, a fractalidade do hipertexto está na possibilidade de o leitor construir um modelo de interpretação do texto cada vez mais fino, no qual as ligações são o meio de acesso a um cada vez maior número de informação relativa ao modelo inicial do hipertexto.

Partindo do princípio de que a quantidade de informação necessária para descrever o sistema define a complexidade do mesmo, (Cohen & Stewart, 1994), então a possibilidade de descrever um sistema complexo e não linear hipertexto será expressa pelo número limite de combinações entre as unidades de informação que o constituem.

4. A flexibilidade

É através da interação nos sistemas complexos que o utilizador constrói a diversidade de textos de que é feito um hipertexto. Através da reconfiguração dinâmica, a diversidade dos textos resulta então do processo iterativo de leitura em diferentes perspectivas. O texto base está e sempre estará disponível para o leitor, sendo o seu estilo individual de navegação que fornece o suporte não só para a diversidade de modelos não lineares de leitura e interpretação, mas também para a complexidade do texto inicial.

A não linearidade e complexidade do hipertexto deverão ser consideradas como características dos utilizadores (e autores) do que do próprio documento, já que é através do uso dos múltiplos lugares do leitor que a não linearidade é construída.

A instabilidade da significação e dos lugares do leitor decorrente deste processo de reconfiguração dinâmica dos textos, constitui por outro lado, a expansão possível nos hipertextos, a qual, como já referimos se apresenta sob a forma de uma rede de ligações responsável pela diluição das linearidades temporais e espaciais do texto. No modo inverso, surge o momento da compressão em ordem ao desenvolvimento de uma nova configuração. E, no conjunto, a flexibilidade do sistema de representação hipertexto.

Para um melhor entendimento desta arquitectura de organização, consideramos necessário rever o conceito de hipertexto. A criação do conceito nos anos sessenta por Ted Nelson, designava então um modelo não linear de organização da informação. A sua formulação inicial, apesar de referir expressamente o plano da informação, nomeadamente através da sua definição como *escrita não sequencial*, incidia na navegação e nos percursos de descoberta do texto, operados pelo utilizador. A não linearidade é, aqui, principalmente um modelo de utilizador e estilo de interacção com a informação. No entanto, a esta concepção acrescenta-se um novo quadro referencial para as estruturas que poderão constituir a base da não linearidade, os nós e as ligações (Horney, 1993). Hipertexto é assim uma representação de conhecimento formada por nós de informação e pelas suas ligações, uma rede conceptual permanentemente reconstruída pelo utilizador.

Nesta perspectiva, a flexibilidade na expansão e compressão da rede, a qual designaremos por flexibilidade hipertexto, corresponde igual conjunto de processos na

representação de conhecimento do utilizador. Todavia, a flexibilidade cognitiva por este operada, não se limita à expansão ou compressão das representações, mas sim àquilo a que conduz este processo: a flexibilidade na construção do conhecimento relativo ao conteúdo em análise (Spiro & Jehng, 1990). De acordo com os mesmos autores, a flexibilidade cognitiva caracteriza a capacidade de mover e recombina as estruturas de conhecimento num formato temporariamente estável, um esquema de representação de conhecimento. Num hipertexto, este formato constitui um estado da reconfiguração do texto, resultante de um estilo individual de navegação e construção do modelo de significação para a narrativa.

Sendo a flexibilidade da reconfiguração uma característica própria aos sistemas hipertexto, a sua importância decorre então do facto de constituir um meio para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva do utilizador. Como referem Spiro & Jehng (1990) a flexibilidade cognitiva é a capacidade para reestruturar espontaneamente o conhecimento individual, de forma a gerar uma resposta adaptativa a novas situações. A flexibilidade nos sistemas hipertexto, não só suporta como promove este desempenho cognitivo dos utilizadores.

A imagem da reestruturação da representação cognitiva é assim encontrada na reestruturação (reconfiguração) da representação hipertexto, sob a forma da rede de percursos entre conteúdos, uma rede de textos e leituras própria ao utilizador.

5. Conclusões

A não linearidade caracteriza os ambientes que permitem ao utilizador decidir sobre a compressão ou expansão da quantidade, ordem, tipo e detalhe descritivo dos conteúdos da narrativa hipertexto, de acordo com uma abordagem fractal da representação da informação. Este procedimento enfatiza a decisão sobre qual o momento discursivo a seguir na narrativa, por outras palavras, a autonomia do leitor hipertexto em relação ao leitor dos *media* tradicionais.

Nesta perspectiva, os sistemas hipertexto deverão ser observados como uma arquitectura integrada, na qual o leitor poderá decidir sobre a ordem de aquisição (aprendizagem) em função das suas necessidades e interesses, navegando num universo de significação multidimensional. O controlo anteriormente exercido pelo autor sobre o leitor dilui-se através do exercício da interacção e da navegação por este realizada, esbatendo-se na complexidade das ligações hipertexto, as decisões do autor sobre a estrutura e sequencialidade do hipertexto.

Ao contrário dos *media* tradicionais, o hipertexto apela à participação dinâmica do leitor na manipulação dos nós (de informação) da rede. À cadeia linear da representação tradicional é sobreposta agora a constelação não linear de um modelo de associações entre a informação, formalizado pelas rotas e níveis de interpretação escolhidos pelo leitor. Isto é, a construção da não linearidade através da prática da leitura hipertexto.

A natureza do processo de interacção com a informação no hipertexto, e as práticas decorrentes deste exercício, promovem um novo tipo de enquadramento do leitor, em relação ao qual Aarseth (1994) se refere como sendo o aprender a aceitar a sua posição como agente do hipertexto. Trata-se de facto de um agente que fará emergir a arquitectura hipertexto, na medida em que o hipertexto não existe em absoluto enquanto sistema mas sim sob a forma de uma interacção. Mais do que um sistema no qual repousam a complexidade e a flexibilidade hipertexto, estas serão sempre características disponibilizadas em parte pela arquitectura organizacional da informação, e fundamentalmente pelo estilo de interacção individual com os conteúdos.

Referências:

- Cohen, J. & Stewart, I. (1994), *The Collapse of Chaos*. New York: Penguin Books
- Aarseth, E.J. (1994). Non Linearity and Literary Theory. In Landow, G.P., (Ed.), *Hypertext Theory*. London: Johns Hopkins University Press
- Barrett, E. (1994) *Sociomedia: Multimédia, Hypermedia and the Social Construction of Knowledge*. Cambridge, Ma.: MIT Press.
- Dede, C. (1995). The Evolution of Constructivist Learning Environments: Immersion in Distributed, Virtual Worlds. *Educational Technology*, XXXV (5), 46-52
- Hartman, A. Diem J.E. & Quagliana, M.(1994), The Many Faces of Multimédia: How New Thechnologies Might Change the Nature of the academic Endeavor. In Barrett, E. (Ed.), *Sociomedia: Multimédia, Hypermedia and the Social Construction of Knowledge*. Cambridge, Ma.: MIT Press.
- Jacobson, M.J., Mishra, C.M. & Kolar, C.(1996). Learning With Hypertext Learning Environments: Theory, Design, and Research. *Journal of Educational Multimédia and Hypermedia*, 5 (3/4), 239-282.
- Liestøl, G. (1994). Wittgenstein, Genette, and the Reader's Narrative in Hypertext. In Landow, G.P., (Ed.), *Hypertext Theory*. London: Johns Hopkins University Press
- Negroponte, N. (1996). *Ser Digital*. Lisboa: Caminho
- Simon, H.A. (1996). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Ma.: MIT
- Spiro, R. & Jehng, J. (1990). Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In Nix, D. & Spiro, R. (Eds.), *Cognition, Education, Multimédia*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, J. & Coulson, R. (1995). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Acess Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In Steffe, L.P. & Gale, J. (Eds.) *Constuctivism in Education*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.