

## **E-Conteúdos e Ambientes de Aprendizagem**

José Bidarra

Departamento de Ciências Exactas e Tecnológicas

Universidade Aberta

bidarra@univ-ab.pt

### **Resumo:**

Neste capítulo, são abordados temas relativos à criação de conteúdos para ambientes virtuais de aprendizagem. Numa primeira análise crítica, procura-se contrariar a ênfase exagerada nas características técnicas dos ambientes multimédia e do pouco interesse normalmente dedicado aos processos de interacção e às necessidades reais do utilizador individual. As variáveis intrínsecas ao perfil cognitivo do aprendente e ao processo individual de aprendizagem, bem como as variáveis relativas às circunstâncias sociais, culturais e geográficas, são muitas vezes ignoradas em face da adopção rápida de modernas tecnologias da informação e da comunicação. Num segundo plano, no sentido de desenvolver a capacidade individual do formando e dar resposta a situações e circunstâncias extremamente variáveis, são abordados aspectos técnicos e pedagógicos que se relacionam de perto com as ferramentas que amplificam os nossos processos cognitivos, nomeadamente, as que permitem criar, tratar e organizar os conteúdos, aplicando texto, vídeo ou multimédia. É salientado que estamos ainda numa fase inicial da investigação e que o *design* de e-conteúdos para fins de educação ou formação tem de ser melhor sustentado perante a proliferação imparável de ferramentas de distribuição e partilha da informação. Argumenta-se no sentido de que o desenvolvimento de e-conteúdos para educação/formação deve referenciar o enquadramento que permite ao estudante planear o seu envolvimento formativo e efectuar uma gestão activa do seu estudo.

### **Palavras-chave:**

Aprendizagem *online*, *e-learning*, *design* de e-conteúdos, conteúdos multimédia.

### **Introdução**

A convergência das tecnologias de telecomunicações, informática e audiovisual atingiu finalmente um patamar de desenvolvimento que pode sustentar, de modo eficaz, aplicações de impacto nos sistemas de educação, em especial no Ensino Aberto e a Distância (EAD). Redes de banda larga, potentes microprocessadores e a vasta capacidade de armazenamento levam a crer que existe um enorme potencial para aplicações multimédia interactivas no ensino-aprendizagem em rede. Apesar destes avanços, no contexto actual, os conteúdos multimédia disponíveis são ainda insuficientes,

de qualidade muitas vezes discutível e concebidos sem perspectivas adequadas de integração num ambiente de aprendizagem baseado em princípios de natureza tecnopedagógica e sócio-psicológica.

O recurso a novas tecnologias de ensino em rede parece ser a solução ideal e imediata, já adoptada por muitas instituições de ensino espalhadas pelo mundo, para resolver problemas relacionados com a limitação dos recursos disponíveis. Um maior número de alunos, geograficamente dispersos, pode ser abrangido com a aplicação de menor número de recursos e com ganhos significativos em qualidade e flexibilidade. O aparecimento de ambientes virtuais e a oferta diversificada de cursos *online*, um pouco por toda a parte, apontam para esta tendência na Educação e na Formação.

## **1. Novos cenários de aprendizagem**

A ideia de que as tecnologias multimédia podem provocar mudanças radicais nos métodos pedagógicos e nos processos de comunicação educacional reflecte uma mudança de paradigma que acreditamos ser decisiva. A relação entre tecnologia e pedagogia mudou substancialmente e deve ser considerada à luz dos últimos desenvolvimentos nas tecnologias educativas, que permitem quebrar com a tradição de um ensino baseado no "manual recomendado", na dominância do professor como "fonte do saber" e na observância rígida de um *curriculum* pré-determinado. Nos últimos anos, a necessidade de reestruturar o ensino superior e de fazer a "reengenharia" das instituições de ensino tornou-se um imperativo e parece acompanhar a percepção de que a aplicação de tecnologias digitais começa a traduzir-se em resultados efectivos e globais. Estes resultados não se limitam a meras situações experimentais, existem tendências e vias de progresso evidentes: o controlo da aprendizagem passou do professor para o aluno, os materiais impressos partilham o lugar com os materiais multimédia e a informação passou a estar disponível *online* em vez de *offline*. Mas, talvez mais importante, os aprendentes deixaram de ser simples utilizadores e passaram a ser autores e produtores de documentos multimédia. Actividades como produzir um *site* na *Web* ou um *videoclip* constituem hoje operações simples e acessíveis, como testemunham inúmeros *blogs* pessoais e *sites* como o *MySpace* ou o *YouTube*.

Porém, não desprezando as vantagens oferecidas pelas novas tecnologias, parece existir uma ênfase exagerada nas características técnicas dos documentos multimédia e muito pouco interesse nos processos de interacção e nas necessidades reais do utilizador individual. Com esta atitude simplista faz-se passar o objecto multimédia como uma panaceia para os males do ensino convencional, tal como aconteceu no passado com a TV e o vídeo educativos. Na realidade, muitos CD-ROMs e *sites* da *Web*, cheios de conteúdos ricos em componentes multimédia, não oferecem uma comunicação eficaz e são deficientes como instrumentos de aprendizagem. As animações gráficas e os *videoclips* apresentam com frequência um excesso de informação e de ilustração que torna difícil abstrair a informação relevante para as actividades cognitivas do estudante.

Por outro lado, as variáveis intrínsecas ao perfil cognitivo do aprendente e ao processo individual de aprendizagem são muitas vezes ignoradas em face da adopção rápida de modernas tecnologias da informação e da comunicação. Contudo, num ambiente (multimédia/hipermédia) de aprendizagem, os conteúdos e os documentos que os mediatizam são apenas um dos elementos a ter em consideração. Para estabelecer o contexto em que esse processo de aprendizagem decorre, são igualmente importantes as variáveis relativas às circunstâncias sociais, culturais e geográficas em que a aprendizagem tem lugar. Na tabela seguinte apresentamos um quadro temático que integra as variáveis mais relevantes no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem eficazes.

<b>Criação de Ambientes de Aprendizagem</b>				
<i>Vertente Tecno-Pedagógica</i>		<i>Vertente Socio-Psicológica</i>		
<i>Tecnologia</i>	<i>Pedagogia</i>	<i>Aspectos Cognitivos</i>	<i>Aspectos Afectivos</i>	<i>Aspectos Relacionais</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistemas hipermédia</li> <li>▪ Ambientes virtuais</li> <li>▪ Media interactivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auto-aprendizagem</li> <li>▪ Construtivismo</li> <li>▪ Modelos pedagógicos colaborativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelação e mapeamento cognitivo</li> <li>▪ Estilos de aprendizagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivação, satisfação, imaginação e criatividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interacção social</li> <li>▪ Grupos e comunidades de prática.</li> </ul>

### *Níveis de contextualização das aprendizagens*

Com a generalização das tecnologias de informação e comunicação, e o espectável aumento de exigência por parte dos aprendentes, é de esperar também uma capacidade de resposta mais eficaz por parte das organizações. Neste sentido, a criação de contextos de aprendizagem adequados é um pré-requisito importante, sendo necessário estabelecer níveis de operação claramente definidos (Iivari *et al*, 2001) no que respeita a:

- **Paradigmas:** grandes linhas de orientação (por exemplo, construtivismo, positivismo, evolucionismo)
- **Abordagens:** classes de métodos com orientação semelhante (resolução de problema, investigação experimental, construção de uma teoria)
- **Metodologias:** conjuntos de técnicas com objectivos, regras e conceitos próprios (simulação, encenação, jogo, pesquisa, publicação)
- **Técnicas:** procedimentos operacionais traduzidos em termos e notação própria (gráfico de temperaturas, mapa conceptual, fluxograma, organigrama, partitura)

Por outro lado, para se estabelecer o contexto em que deve decorrer uma determinada aprendizagem importa em primeiro lugar colocar algumas questões relativas ao acesso e ao âmbito:

- Como implementar a aprendizagem na formação profissional ou no ensino superior sem os constrangimentos do factor presencial?
- Qual é a possibilidade de adequação a diferentes finalidades educativas?
- Como é feita a acomodação de diferentes perfis de aprendizagem e modelos pedagógicos?
- Como é possível enquadrar as necessidades sociais, culturais e intelectuais do aprendente?
- Como proporcionar uma oferta de formação mais diversificada sem um aumento proporcional em custos gerais?

No que se refere aos factores tecnológicos de interacção e comunicação é necessário dar resposta às seguintes questões:

- Qual é a possibilidade de pesquisa e de produção de informação, sem limitações espacio-temporais?
- Qual é a possibilidade de interacção e de comunicação em rede, sem limitações espacio-temporais?
- Quais são as modalidades de comunicação síncrona e assíncrona?
- Qual é a possibilidade de contacto com especialistas a nível global?
- Qual é a possibilidade de formação de comunidades virtuais de aprendizagem envolvendo:
  - A conjugação de diferentes tipos de interesse?
  - A conjugação de diferentes níveis de experiência?

Na prática, a criação de contextos de educação/formação *online* é indissociável do desenvolvimento de comunidades virtuais de aprendizagem, enquanto núcleos de formação detentores de conhecimento, sendo este um cenário realista face a uma procura que se prevê cada vez mais exigente e especializada.

### *Estilos de aprendizagem e metodologias pedagógicas*

É um dado adquirido que as pessoas percebem e processam informação de modos muito diferentes. A teoria dos estilos de aprendizagem de Kolb (1975) defende que aquilo que aprendemos, individualmente ou em grupo, tem mais a ver com o modo como a experiência pedagógica se aproxima do nosso estilo de aprendizagem do que dos atributos do QI (quociente de inteligência). De facto, os pedagogos não deveriam perguntar "Este estudante é inteligente?" mas antes "Como torná-lo inteligente?"

O reconhecimento da existência de formas diferentes de aprender, condicionadas pelas diferentes formas de perceber e processar a informação, deve reflectir-se no desenho dos ambientes e experiências de aprendizagem e também, de forma

importante, na concepção e desenvolvimento dos e-conteúdos. Note-se que, particularmente nos contextos de EAD, a necessidade de mediatizar os conteúdos assume um relevo ainda mais importante do que em contextos mais convencionais (presenciais) de educação/formação.

Para Kolb (1975) as diferentes formas de aprender relacionam-se do seguinte modo:

**Concreto vs. Abstracto** – o estilo concreto aprende melhor por via da experimentação, fazendo, agindo e sentindo. O estilo abstracto prefere a análise da informação, a observação sistemática e o raciocínio puro.

**Activo vs. Reflexivo** – o estilo activo procura de imediato uma situação em que possa usar a informação obtida. O estilo reflexivo busca o recolhimento para pensar e desmontar as questões.

Os estilos de aprendizagem definem características de aprendizagem específicas para cada indivíduo. Por exemplo, Kolb (1984) propõe uma teoria de aprendizagem experiencial que envolve quatro fases principais: experiências concretas (EC), observação reflexiva (OR), conceptualização abstracta (CA) e experimentação activa (EA). Os pares EC/CA e EA/OR são considerados opostos no universo dos estilos de aprendizagem, o que levou Kolb a considerar quatro tipos de aprendentes: os que divergem, os que assimilam, os que convergem e os que acomodam.

Hartman (1995) fundamentou-se nos estilos de aprendizagem de Kolb para dar alguns exemplos de actividades didácticas:

- Para o aprendente que prefere a experiência concreta é importante o trabalho em laboratórios, o trabalho de campo e o registo das observações.
- Para o estudante reflexivo convém usar documentação impressa, referências bibliográficas e proporcionar a discussão das ideias.
- Para o conceptualizador abstracto importam as conferências, artigos científicos e obras teóricas.
- Para o experimentador activo é necessário proporcionar simulações, estudos de caso e muito trabalho de casa...

O ensino devia, nesta perspectiva, ser sustentado por métodos que permitissem ligar vários estilos de aprendizagem, usando diversas combinações de experiência, reflexão, conceptualização e aplicação. Actualmente, os sistemas hipermédia e a *World Wide Web* oferecem um potencial imenso a ser explorado de modo a contemplar uma ampla diversidade de estilos de aprendizagem.

### *Aprendentes e auto-aprendizagem*

Os sistemas de educação convencionais são baseados fundamentalmente na transmissão de conhecimentos, relegando o processamento e a compreensão para segundo plano.

Porém, a mudança de paradigma patente neste milénio salienta a necessidade de um processamento mais eficiente do fluxo de informação e uma apropriação mais eficaz do conhecimento, ou seja, para podermos progredir num percurso formativo há que criar mecanismos para enfrentar a respeitável complexidade da informação hoje existente e o imenso volume de dados que recebemos continuamente.

Ao colocar o aluno numa situação de auto-aprendizagem estamos a apostar na activação das suas capacidades individuais e isto passa necessariamente por uma forte identificação do aluno para com o objecto cognitivo ou o seu mediador. Para garantir a qualidade da auto-aprendizagem e salvaguardar o seu papel estratégico, num mundo cada vez mais complexo e diversificado, é necessário ter em conta alguns factores-chave aplicáveis aos sistemas de ensino a distância em geral, nomeadamente:

- A qualidade elevada dos conteúdos científicos;
- A criação dos processos interactivos correctos;
- O contexto de aprendizagem adequado;
- A avaliação criteriosa dos resultados.

Por conteúdos científicos entenda-se a informação de base, os argumentos, as generalizações, as teorias e a ilustração que suporta as matérias tratadas. A qualidade, rigor e autenticidade dos conteúdos são factores determinantes para o êxito do sistema de ensino qualquer que seja a forma adoptada. A título de exemplo, existem sites na *Web* que, apesar de terem um design pouco cuidado, são um pólo de atracção graças à qualidade dos seus conteúdos.

A criação dos processos interactivos correctos inclui a forma de apresentação dos conteúdos, o design da interacção e a sua implementação técnica. É importante criar e desenvolver formas de estruturar o conteúdo e a expressão em suporte tecnológico, integrando-os no espaço e no tempo de um modo harmonioso, mas sempre permitindo atingir os objectivos cognitivos pré-estabelecidos. Deve ser dada ao utilizador a escolha de uma forma individualizada de apropriação de conhecimentos com base na interface do computador e através do sistema de comunicação multimédia a que se encontra ligado.

O acesso e participação dos aprendentes são um pré-requisito essencial sempre que se fala em questões de design. O simples controlo da "navegação" através de um conjunto de dados ou conteúdos não é suficiente para um estudante em auto-aprendizagem. O modo de interacção deve permitir ao utilizador decidir qual o nível de conhecimentos que pretende em dado momento e a extensão dos mesmos. O sistema ideal deveria permitir ao estudante ter controlo sobre algumas variáveis:

- o tempo do estudo;
- o lugar onde se estuda;
- o ritmo do estudo;
- a ordem das actividades;
- a possibilidade de rever;
- a possibilidade de repetir;

- a possibilidade de saltar matéria.

A infra-estrutura organizacional que serve de suporte à aprendizagem é igualmente um factor importante pelas implicações que tem na qualidade do ensino. É necessário prestar atenção a aspectos importantes como:

- pré-requisitos técnicos de acesso;
- acesso ao longo das 24 horas;
- apoio técnico aos utilizadores;
- dinâmica estudante-tutor e estudante-estudante;
- acompanhamento e tutoria;
- tempos de realização de tarefas;
- tempos de resposta ao estudante;
- credibilidade e imparcialidade;
- privacidade e confidencialidade.

As competências necessárias à auto-aprendizagem podem ser adquiridas através de tecnologias multimédia interactivas, desde que o modelo de aprendizagem flexível e aberto que estas pressupõem não se esgote no diálogo pessoa-máquina. É importante cimentar relações sócio-comunicativas ou sócio-educativas eficazes, uma vez que estas são o suporte da componente afectiva que deve existir na auto-aprendizagem. A este respeito, vários autores (Babin, 1993; Damásio, 1994; Goleman, 1995) afirmam, seguindo perspectivas teóricas diversas mas complementares, que a emoção não é um elemento perturbador do processo cognitivo, antes deve ser considerada como elemento facilitador de novas aprendizagens, companheira inseparável de toda a actividade cognitiva. A emoção permite sustentar o grau de motivação dos alunos e levá-los a sentir que aprender pode ser uma actividade agradável e compensadora. Para tal acontecer, o estado experiencial dos aprendentes deve ser de intensa satisfação e de envolvimento emocional positivo.

### *Organização das aprendizagens*

O estudante deve deter os meios e a capacidade para planear o seu envolvimento e efectuar uma gestão activa do seu tempo de estudo e do esforço de aprendizagem. O papel do professor/formador consiste em orientar a auto-aprendizagem, facilitar a criação activa de significados, organizar grupos de trabalho, calendarizar e organizar momentos de debate, incentivar a tomada de decisões do aluno, apoiar as interacções entre os estudantes e promover oportunidades de reflexão. Para cada unidade ou módulo formativo (a disciplina no modelo clássico), o percurso de aprendizagem baseia-se num calendário de actividades que se desenrola durante um determinado período.

Tudo isto é consubstanciado num **Guia de Aprendizagem** (por vezes também designado de *Referencial de Formação* ou *Guia de Curso*) que é disponibilizado aos estudantes no início da formação, na forma de um manual descritivo da unidade, módulo ou disciplina, que explicita todo o processo formativo e funciona como orientador para o estudante e

para o professor/formador. Este guia poderá também fazer parte de um **Contrato de Aprendizagem** que envolve ambas as partes – docentes e discentes – num compromisso comum.

As componentes mais importantes do Guia de Aprendizagem são três: o **Plano de Estudos**, o **Plano de Actividades** e o **Plano de Avaliação**.

### **Plano de Estudos**

Elaborado pelo professor ou formador antes do início do curso, este é um documento guia que orienta todo o processo de aprendizagem. O estudante, em face desse documento, ficará a conhecer as temáticas, os objectivos e as competências a desenvolver, bem como os resultados esperados da sua participação. Desse modo, será possível planear o seu estudo, efectuar a sua gestão do tempo e antecipar os momentos de maior actividade. Assim, no Plano de Estudos torna-se importante especificar:

- As competências a desenvolver
- Os temas a estudar
- As referências bibliográficas
- Os resultados esperados
- As actividades a desenvolver
- Os prazos a cumprir
- Os critérios de avaliação

### **Plano de Actividades**

As actividades podem ser muito variadas, ligam-se de perto com as competências a desenvolver, devendo ser acompanhadas de indicações claras e precisas quanto aos recursos e ao tempo a utilizar. As actividades de auto-avaliação permitem ao estudante monitorizar a sua aprendizagem, confrontando o seu desempenho com o percurso indicado. As actividades para avaliação contínua ou final devem incidir sobre os conhecimentos e competências específicas a desenvolver pelos estudantes e são classificadas por meio de pontos ou créditos, através de notação própria.

Ao criar as actividades, devem igualmente ser considerados os níveis de interactividade que é necessário implementar através das componentes multimédia, de acordo com Schulmeister (2001), sendo que cada um dos níveis expande sobre o nível anterior:

- Nível 1: limita-se ao acto de ver, ler ou ouvir
- Nível 2: inclui representações múltiplas
- Nível 3: implica a manipulação directa
- Nível 4: abrange a alteração do conteúdo
- Nível 5: envolve a construção de um modelo
- Nível 6: implica receber feedback inteligente

Alguns exemplos típicos de actividades usadas em situações de *e-learning* são designados na lista seguinte (embora não se esgotem nela):

- Equipa de projecto (c/ objectivo definido)
- Pesquisa de informação (dirigida por objectivos)
- Construção de recurso (galeria de imagens)
- Debate de ideias assíncrono (forum de discussão)
- Debate de ideias síncrono (*chat*)
- Actividades programadas (*assignments*)
- Videoconferência (*Master Class*)
- Audioconferência (*Master Class*)
- Geração de ideias (*brainstorming*)
- Comunidade de prática (*networking*)
- Resolução de problema (*PBL – Problem Based Learning*)
- Simulação ou jogo (*GBL – Game Based Learning*)
- Estudo de caso (com ou sem *PBL*)
- Elaboração de um diário da aprendizagem (metacognição)
- Elaboração de um relatório (estado-da-arte, experiência, etc.)
- Preparação de uma análise crítica (livro, site, video, etc.)
- Reformulação uma peça de comunicação (design, edição, montagem, etc.)
- Elaboração de um plano ou proposta de trabalho científico
- Preparação de mapas conceptuais ou cognitivos
- Organização e apresentação de um portefólio para avaliação

### **Plano de Avaliação**

Para a avaliação dos conhecimentos específicos, o professor/formador deve utilizar instrumentos e critérios de avaliação que sejam adequados aos objectivos do respectivo módulo/disciplina e que podem ter uma grande diversidade tipológica: testes escritos, realização de trabalhos práticos, cenários e simulações, estudos de caso, trabalhos em grupo, projectos, etc.

Através do Plano de Avaliação é possível informar os estudantes dos instrumentos de avaliação que o professor/formador irá utilizar para proceder à sua avaliação, especificando as características desses instrumentos. Nomeadamente, é importante descrever a componente contínua da avaliação (quais as actividades formativas) e o seu peso relativamente à componente final (exame, projecto, portefólio, etc.).

A avaliação dos conhecimentos e das competências deve realizar-se em relação a cada módulo/idade/disciplina e a classificação, em valor quantitativo ou qualitativo, deve ser inserida no sistema informático num prazo máximo claramente estabelecido.

O plano de formação deve também prever a avaliação dos professores pelos estudantes para efeitos de melhoramento da qualidade do ensino/formação. Essa avaliação pode incidir sobre aspectos como os conhecimentos técnico/científicos do professor, as suas

competências pedagógicas, a sua capacidade de articular a teoria com a prática e o percurso relacional utilizado durante todo o curso.

### *Objectivos e resultados finais*

É fundamental estabelecer objectivos formativos a atingir pelos formandos e estabelecer o seu enquadramento logo no início, para que estes possam tomar as decisões apropriadas e estabelecer o seu plano de estudos pessoal.

Para o sucesso das aprendizagens é importante que os estudantes/formandos estejam completamente esclarecidos quanto aos objectivos a atingir e sintam a importância da sua contribuição para o cumprimento dos objectivos. O seu desempenho deverá dar origem, primeiro a uma atitude de responsabilidade em face do trabalho a efectuar, mas depois a uma grande satisfação por conseguir alcançar os objectivos. Os resultados obtidos dependem da capacidade de realização dos objectivos.

Os resultados finais de um programa formativo, qualquer que seja a sua natureza, deverão estar em acordo com o Guia de Aprendizagem, nomeadamente, devem ser uma consequência directa:

- dos objectivos gerais traçados
- do programa formativo seguido
- das competências desenvolvidas
- do cumprimento de um calendário
- da execução das actividades previstas
- da qualidade conseguida nas actividades
- dos portefólios ou projectos produzidos
- do nível geral das interacções realizadas

É igualmente importante considerar os factores de socialização e desenvolvimento pessoal dos estudantes ou formandos, quer estes tenham lugar em ambientes virtuais ou em sessões presenciais. Assim, a integração de experiências de aprendizagem autónoma com experiências sociais e colaborativas deve ser suficientemente diversificada para abranger estudantes com perfis de aprendizagem muito variados. Esta abordagem implica, com frequência, uma procura de equilíbrios difíceis de estabelecer entre a quantidade de interacção, a disponibilização de recursos multimédia e a existência de sessões presenciais como laboratórios, aulas práticas ou a realização de exames.

## **2. Conteúdos multimédia digitais**

A emergência de novas tecnologias multimédia, a difusão de videojogos interactivos e a crescente conectividade global, hoje tomadas como um dado adquirido, não vieram solucionar inteiramente os problemas da educação nos dias de hoje. No entanto, as experiências integradas na chamada *Web 2.0* (a *Web* social e colaborativa), por exemplo através de *blogs*, *wikis*, *podcasts*, *messengers* e *sites* como *MySpace*, *Pandora*, *YouTube*,

*Flickr* e *Wikipedia*, mostram um novo caminho a seguir, marcado pela flexibilidade dos processos de aprendizagem, pela capacidade individual de alterar os materiais multimédia, pela possibilidade de estabelecer objectivos mais ambiciosos, e pela definição de novas estratégias pessoais, interpessoais e colaborativas para a construção do conhecimento (Hart, 2007).

Uma observação notável, sobre a qual devemos reflectir, é a de que a melhor experiência de aprendizagem é desfrutada pelos autores de conteúdos hipermedia e não pelos próprios estudantes a quem se destina o material. (Kommers *et al*, 1992). Isto é compreensível partindo da perspectiva construtivista do processo de aprendizagem, segundo a qual o objectivo fundamental é dar ao estudante a oportunidade de desempenhar tarefas que conduzem a uma melhor compreensão das matérias, nomeadamente, serem eles próprios os autores. Mas a interactividade não é, por si só, suficiente. “Interacção” deve significar que o estudante procura respostas para perguntas novas, que organiza o material em estruturas novas ou que executa manipulações que elevam o seu nível de compreensão de uma determinada matéria. A aprendizagem profunda ocorrerá então de forma natural.

Mais atenção tem que ser prestada à relação entre aspectos cognitivos e aspectos afectivos que sustentem a motivação dos estudantes. Um problema recorrente é que os estudantes muitas vezes não se envolvem com as matérias colocadas *online*, especialmente ao lidar com representações provenientes de domínios complexos (mesmo que vastos recursos hipermedia estejam disponíveis). Com o aparecimento de recursos de informação volumosos surge a necessidade de aplicar ferramentas de aprendizagem mais poderosas e eficazes para podermos lidar com todos os tipos de configurações possíveis.

As modalidades de aprendizagem em ambiente virtual sustentam-se normalmente em conceitos ratificados pela prática pedagógica em ambiente presencial, mais convencional e reconhecida por todos. Podemos, assim, considerar a existência de quatro modelos básicos de comunicação educacional:

1. A formalização de uma relação professor-aluno baseada num processo expositivo e demonstrativo clássico. O aluno tem de seguir um programa estabelecido pelo professor enquanto este corrige e avalia o desempenho do aluno.
2. A extensão da situação anterior: o professor facilita ao aluno recursos didácticos alternativos, com base em tecnologias de comunicação educacional adequadas a cada caso.
3. A apropriação de conhecimentos passa a ser dirigida pelo aluno cabendo ao professor o papel pontual de orientador e fonte de recursos. É o caso típico dos e-conteúdos integrados numa plataforma de *e-learning*.
4. Para além da situação anterior, a comunicação passa a um nível superior em que os recursos e as indicações do professor estão de acordo com a especificidade da

matéria a ser tratada e ajustam-se ao perfil cognitivo do aluno através de modelos adequados. É o caso de um simulador de voo ou de uma ambiente virtual para praticar cirurgia, com características adaptativas e evolutivas.

Ainda dentro neste enquadramento, parece-nos ser fulcral a ideia de realimentação ou *feedback*: se não existir uma resposta ao aluno, relativamente ao seu percurso de aprendizagem, ele não terá a noção das consequências da sua acção. Só por esse meio pode o aluno ajustar a sua actuação, de acordo com os objectivos estabelecidos. Assim, para que um programa multimédia possa ser considerado “interactivo” parece-nos necessário que “algo” dentro do programa se altere como resultado das acções do utilizador; não basta percorrer o material de uma forma mais ou menos activa como acontece com a navegação na *Web*.

### *Hiperespaços de aprendizagem*

As perspectivas mais tradicionais de aprendizagem consideram que o conhecimento existe fora do estudante e que o estudante pode adquirir o conhecimento por via directa, a partir de uma fonte, com o apoio considerado necessário. Em contraste, o ponto de vista construtivista assume que o conhecimento é construído individualmente, dentro de um contexto social; neste sentido, o estudante pode adquirir conhecimentos através do estudo de perspectivas múltiplas (Henderson, 1996). No caso de o ambiente ser hipermédia, o estudante é simultaneamente um navegante, um explorador, um pioneiro e um visionário. O estudante enfrenta o hiperespaço e torna-se um navegante atravessando os canais estabelecidos. Como um explorador, o estudante cria novas conexões para territórios até então desconhecidos. Ele é um pioneiro porque se aventura por nós e ligações sem ter um mapa. É um visionário porque imagina o inexplorado.

Dentro de um documento hipermédia o utilizador pode encontrar referências associativas que correspondem a associações presentes em modelos mentais de referência na sua memória. O descobrir de novas hiperligações estimula a extensão destes modelos mentais de referência. Isto relaciona-se com o conceito de “aprendizagem em rede” pressupondo que a informação nova é apropriada e integrada com conhecimento anterior através de uma estrutura de associações cognitivas em vez de uma estrutura linear. A própria ideia-base do hipertexto, como Bush (1945), Conklin (1987) e Engelbart (1988) mostraram, estabelece a noção importante de que os computadores podem contribuir para estender e amplificar a cognição humana.

Porém, as estruturas hipermédia também podem ter vários efeitos colaterais negativos. Os prejuízos mais importantes são os seguintes (Heller, 1990):

- desorientação: os utilizadores perdem-se com frequência na teia de ligações de um documento hipermédia;

- sobrecarga cognitiva: o número excessivo de hiperligações satura a capacidade de discernimento do utilizador;
- busca ineficiente: os modos de pesquisa num vasto hiperespaço levam às vezes a uma falta de precisão considerável.

Ainda numa vertente crítica, podemos levantar outras objecções. Em primeiro lugar, o facto de que o hipertexto constitui uma ferramenta cognitiva não implica necessariamente que esta seja eficaz num processo de aprendizagem. Em segundo lugar, como Hammond (1992) referiu, o estudante nem sempre escolhe a informação de um modo que seja pedagogicamente válido. A escolha aleatória, sem qualquer direcção, pode ser tão ineficiente como escolha nenhuma. Em terceiro lugar, surgem problemas com a ideia (assaz simples) de que a interactividade é um atributo necessário para a eficácia da aprendizagem com computadores. O que está escrito sobre a interactividade e o seu sucesso na aprendizagem é raramente questionado. Na realidade porém, algum *software* educacional é simplesmente descrito como "interactivo" porque o estudante tem que carregar na barra de espaços para fazer avançar os ecrãs. É evidente que uma análise mais crítica da interactividade é indispensável.

Alguns dos problemas encontrados com o hipermédia podem ser resolvidos através de interfaces gráficas que permitem ao utilizador organizar ideias e conceitos. Assim, existe *software* com o qual os utilizadores podem criar mapas e diagramas, reorganizando tópicos e arrastando ícones (as hiperligações permanecem intactas). Podem ser ainda acrescentados mapas ou subdiagramas à ideia principal. Cada tópico tem uma janela de notas para escrever. A janela de texto permite aos utilizadores editar e desenvolver notas imediatamente. Este tipo de interface gráfica dá liberdade para o utilizador organizar ideias difíceis e mapear informação nova numa estrutura em rede ou em árvore (Fig. 1).

Mapear conceitos é basicamente uma técnica para representar conhecimentos sob a forma de gráficos. Esses gráficos representam os conhecimentos através de redes ou árvores de conceitos que são constituídas por nós (*nodes*) e ligações (*links*). Os nós representam os conceitos e as ligações representam as relações entre os conceitos. Estas podem ser simplesmente associativos, ser específicos ou ter relações causais e/ou temporais.

Os mapas cognitivos e os mapas de conceitos podem servir vários propósitos:

- gerar ideias (*brainstorming*);
- projectar uma estrutura complexa (textos longos, hipermédia, *Web sites*, etc.);
- comunicar ideias complexas;
- apoiar a aprendizagem (integrar, de forma explícita, conhecimento novo e velho);
- avaliar a estruturação dos conhecimentos ou diagnosticar problemas cognitivos.

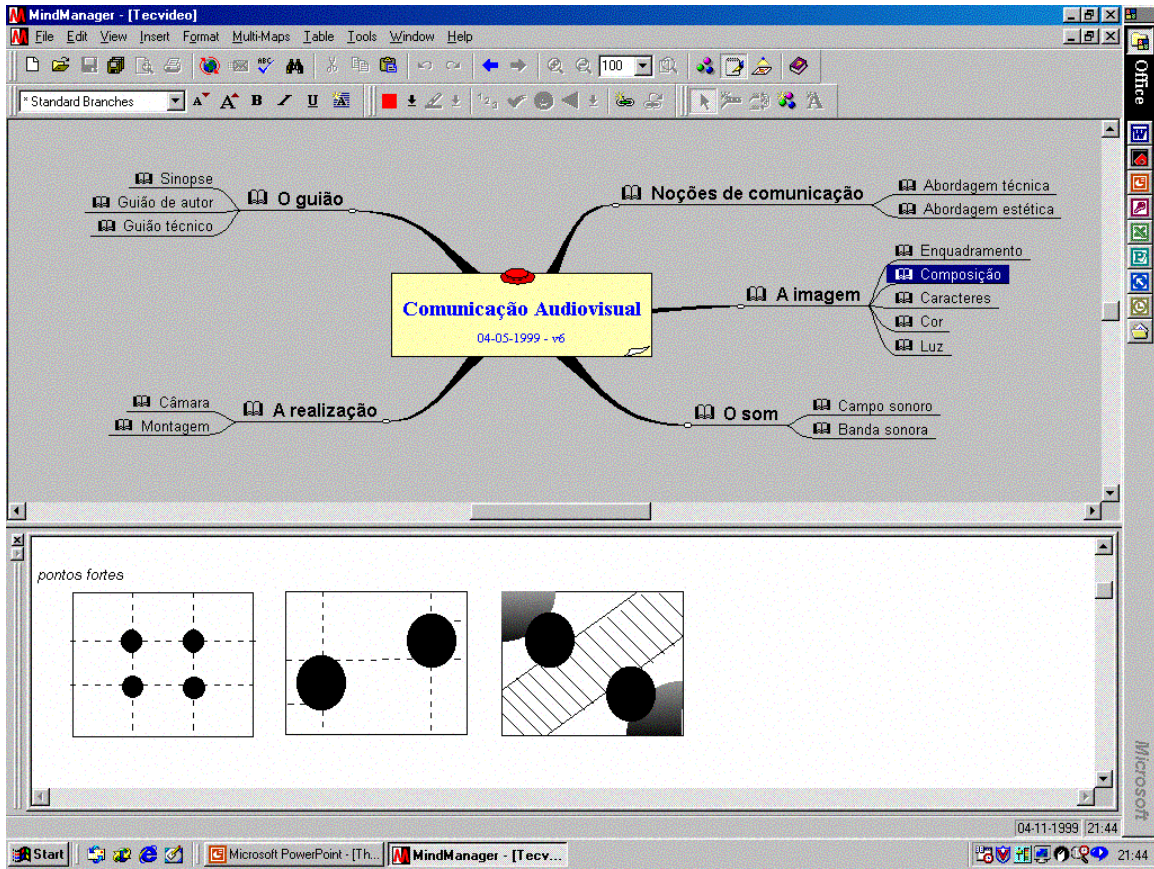


Figura 1. Mapa conceptual criado com o programa *MindManager*.

A construção de mapas cognitivos ou de conceitos permite:

- reorganizar o conhecimento através da descrição explícita dos conceitos e das suas inter-relações;
- processar a informação de um modo aprofundado com a contrapartida de melhorar a capacidade de memorizar, recuperar e transferir conhecimentos;
- relacionar conhecimentos novos com os anteriores a fim de melhorar a compreensão de uma matéria;
- representar espacialmente os conceitos para determinar a sua posição em termos semânticos.

A facilidade de criação e alteração das representações espaciais dos conceitos e das suas ligações, que é permitida pelos computadores, torna o processo de construção de mapas conceptuais e/ou cognitivos muito mais simples e flexível, traduzindo-se num processo muito mais fácil de realizar.

Quaisquer que sejam as ferramentas usadas, importa lembrar que o objectivo é tornar o ambiente de aprendizagem tão eficaz quanto possível e, ao mesmo tempo, permitir aos

estudantes navegar facilmente na rede para ter acesso à informação que responde às suas necessidades e/ou interesses.

### *Design da interacção online*

Mudanças radicais tiveram lugar nos últimos anos e parece razoável admitir que precisamos de outras ferramentas e de um outro tipo de abordagem pedagógica para responder às necessidades de uma nova geração de estudantes que começa agora a entrar nos sistemas de ensino a distância. Alguém já designou esta nova geração de *playstation generation*.

Torna-se necessário manter e acelerar esta transição, de um estilo didáctico fortemente centralizado e baseado no professor como fonte de saber, para um estilo didáctico, em parte descentralizado, com uma forte componente lúdica, com enfoque no aluno e na conectividade que este pode estabelecer para se apropriar dos conhecimentos.

Um cenário típico é colocar os estudantes perante situações reais de resolução de problemas, este modelo designa-se nos países de língua inglesa por **PBL ou Problem Based Learning** e normalmente decorre em **três fases** (Norman and Schmidt, 1992).

Na **primeira fase**, os estudantes debatem o modo como o problema deve ser abordado e procuram informação relevante com o duplo objectivo de (1) entender os mecanismos responsáveis pelo problema e (2) identificar os conhecimentos e competências necessários para resolver o problema.

Nesta fase os estudantes recorrem a peritos da especialidade, às bibliotecas, aos bancos de dados informatizados, às fontes de informação *online* e à observação no terreno para obterem o conhecimento e habilidades de que precisam.

A **segunda fase** é um período de estudo auto-dirigido durante o qual os estudantes, em grupo e independentemente do tutor, consultam recursos e colaboram em actividades. A duração desta fase é negociada pelo grupo de estudantes, dependendo da extensão e profundidade do problema a tratar. Cada grupo tem uma sala de trabalho virtual e pode trabalhar *online* em qualquer momento, durante as 24 horas de um dia.

Durante a **terceira fase** os estudantes aplicam o conhecimento adquirido na resolução do problema, fazem uma crítica ao processo que seguiram e refinam a compreensão do problema e das soluções encontradas. Normalmente é também feita uma síntese do que aprenderam para posteriormente poderem transferir o conhecimento adquirido e aplicá-lo na resolução de outros problemas.

Inicialmente o papel dos tutores é estimular e guiar os estudantes sempre com o objectivo de os levar a assumir a responsabilidade pela sua própria aprendizagem. À medida que o grupo aumenta a sua proficiência, o tutor retira progressivamente o seu apoio (*scaffolding*), permitindo ao grupo aumentar a sua independência.

Como último passo, na terceira fase, os estudantes avaliam-se individualmente em áreas relevantes como: competências desenvolvidas na resolução do problema, aquisição de conhecimentos, auto-aprendizagem e trabalho colaborativo. Cada auto-avaliação é acompanhada por comentários dos colegas e do professor/tutor.

Para além da avaliação individual descrita acima, parece-nos importante considerar um outro processo de avaliação complementar que se designa de avaliação por portefólio. Um portefólio funciona como prova do trabalho de um estudante e mostra o alcance e desempenho que atingiu. Este tipo de avaliação aparece normalmente agregado a estratégias pedagógicas centradas sobre o trabalho de projecto, individual ou em grupo, e pode ter como suporte ferramentas informáticas e telemáticas. A desvantagem dos portefólios é que eles não são fáceis de avaliar e exigem a aplicação de grelhas com parâmetros bem definidos.

Parece-nos importante considerar a auto-avaliação como actividade especialmente adequada aos sistemas de aprendizagem *online*. Toda a formação autónoma e a distância depende fortemente das capacidades cognitivas dos estudantes e do seu grau de maturidade. O desenvolvimento das capacidades cognitivas, que podemos designar por treino cognitivo, está baseado na ideia de metacognição, isto é, o estado de consciência da actividade mental durante a aprendizagem, a qual pode ser orientada e dirigida pela pessoa. O treino metacognitivo pode envolver a modelação da auto-avaliação e a orientação da cognição por um perito. Normalmente vincula o estudante através da reflexão, interiorização e generalização, o qual afecta directamente a sua motivação. O diálogo entre o tutor e o estudante é essencial para o treino metacognitivo.

### **3. Avaliação e controlo da qualidade**

As capacidades gráficas e audiovisuais dos computadores pessoais modernos torna hoje viável ilustrar a matéria através do vídeo e criar simulações com elevado grau de realismo (como acontece nos jogos). Parece evidente que o multimédia melhora a aprendizagem, porém, alguns dos argumentos e provas apresentados podem levantar algumas dúvidas. Por exemplo, a investigação ainda não demonstrou categoricamente que as representações mais realistas e com maior resolução têm sempre vantagens sobre as representações diagramáticas mais simples. Seria o mesmo que afirmar que um filme a cores é sempre melhor do que um filme a preto-e-branco. O impacto final terá sempre a ver com as características de recepção inerentes ao utilizador e ao seu perfil cognitivo, tal como referimos atrás. O ponto fundamental é que, enquanto estudantes, nós não somos irreflectidamente atraídos por aspectos superficiais da informação apresentada. Essencialmente, o hipermédia ou multimédia só terão qualidade educacional se promoverem uma melhor compreensão da matéria. Mas existem outros factores importantes que se relacionam de perto com a noção de qualidade.

Segundo Bates (2000), podemos avaliar a qualidade do ensino-aprendizagem através de quatro parâmetros de referência:

- **Os conteúdos:** avaliados através do seu valor intrínseco, da qualidade científica e da procura pelo público destinatário.
- **A mediação:** avaliada pela escolha de tecnologias e pelo nível de adequação dos materiais aos fins a que se destinam. A qualidade técnica e estética dos materiais é igualmente importante.
- **O modelo pedagógico:** avaliado em termos dos objectivos, recursos e estratégias usadas num determinado domínio científico. Cada matéria tem as suas exigências científicas próprias, mas a estrutura dos documentos deve também respeitar as exigências da tecnologia usada.
- **A exploração:** avaliada com base nos tempos de resposta, normas e consistência técnica dos serviços, tutoria e apoio técnico aos aprendentes, calendarização e acompanhamento, disponibilização de informação atempadamente, entre outros aspectos.

### *O modelo ACTIONS*

Perante as vantagens possíveis de obter com os sistemas multimédia para ensino em rede, importa definir quais os critérios a considerar para avaliar cada caso na especificidade. Para esse efeito é geralmente usado o modelo de Bates (1995), que em inglês se traduz pelo acrónimo ACTIONS, identificando os seguintes parâmetros:

Acesso e flexibilidade (*access and flexibility*): qual é a facilidade de acesso à tecnologia? Qual é o grau de flexibilidade para os aprendentes?

Custos (*costs*): qual é a estrutura de custos de cada tecnologia aplicada? Qual é o custo por cada aluno ou formando?

Ensino e aprendizagem (*teaching and learning*): que tipos de aprendizagem são necessários? Quais as abordagens didácticas a implementar? Que tecnologias são mais adequadas para atingir os objectivos do ensino-aprendizagem?

Interactividade e usabilidade (*interactivity and user-friendliness*): que tipos de interacção são suportados pelas tecnologias usadas? Qual é a facilidade de utilização para o aprendente?

Organização (*organizational issues*): quais são os factores organizacionais a ter em conta para o sucesso das tecnologias aplicadas? Que mudanças é necessário efectuar?

Novidade (*novelty*): qual o grau de maturidade da tecnologia? Qual a sua contribuição para a renovação dos processos?

Rapidez (*speed*): com que rapidez se podem implementar cursos e preparar disciplinas? Com que rapidez é possível alterar e/ou actualizar os materiais didácticos?

A qualidade resulta pois, da interacção entre o sistema de comunicação educacional e o conjunto de agentes envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem. A qualidade reside sobretudo num modelo de gestão que permita transformar um desafio externo num desafio interno à organização, envolvendo recursos humanos, tecnologias digitais e ideias inovadoras.

## **Conclusão**

A principal conclusão que importa tirar da investigação realizada nos últimos anos é a de que os media digitais vieram alterar qualitativamente a relação entre as pessoas e o conhecimento. O processo de adquirir conhecimento através da tecnologia digital passou a qualificar-se como flexível, mutável, interligado, aberto, dinâmico, não-linear, rico em informação multimédia, público em vez de privado. O multimédia como elemento integrador e factor de convergência oferece hoje um potencial motivacional muito forte como se depreende do êxito comercial dos jogos interactivos. Na educação, a motivação do estudante pode ser aumentada quando o estudante é envolvido num ambiente de aprendizagem interactivo adequado, e desde que a aprendizagem implique desafios pessoais, múltiplos percursos, decisões relevantes e colaboração interpessoal.

Hoje importa sobretudo desenvolver a capacidade individual para reestruturar conhecimentos espontaneamente, de modo a dar resposta a situações e circunstâncias extremamente variáveis. É necessário também continuar a desenvolver os meios para o estudante interpretar e reorganizar os conteúdos, tomando consciência de que todos os modos de aprendizagem são contextualizados e influenciados pela prática quotidiana.

Perante a proliferação imparável de ferramentas de distribuição e partilha da informação, consubstanciadas numa metáfora ambiental que se aplica à aprendizagem multimédia baseada em plataformas tecnológicas, importa salientar que estamos ainda numa fase precoce da investigação e que o *design* de e-conteúdos para fins de educação ou formação tem de ser melhor sustentado.

## **Referências bibliográficas**

Babin, P. (1993). *Linguagem e Cultura dos Média*. Lisboa: Bertrand Editora.

Bates, A.W. (2000). *Managing Technological Change: Strategies for College and University Leaders*. San Francisco: Jossey-Bass.

Bush, V. (1945). As We May Think. *The Atlantic Monthly*, 176, 1, pp. 101-108.

- Conklin, J. (1987) Hypertext: An Introduction and Survey. *IEEE Computer*, 20, 9, 17-41.
- Damáσιο, A. R. (1994). *O Erro de Descartes*. Mem Martins: Publ. Europa América
- Engelbart, D. (1988). The Augmented Knowledge Workshop, in Goldberg, A. (Ed.): A History of Personal Workstations, Addison-Wesley, pp. 187-236.
- Goleman, D. (1995). *Inteligência Emocional*. Lisboa: Temas e Debates
- Hammond, N.V. (1992) Tailoring Hypertext for the Learner, in P. Kommers, D. Jonassen e J.T. Mayes (Eds) *Cognitive Tools for Learning*, Heidelberg, FRG: Springer-Verlag.
- Hart, J. (2007). A Practical Guide to Choosing & Using E-learning Tools. Issue 2, URL: [www.janehart.com](http://www.janehart.com) (March, 2007)
- Hartman, V. F. (1995). Teaching and Learning Style Preferences: Transitions Through Technology. *VCCA Journal*, 9, 2, Summer, pp. 18-20.
- Henderson, L. (1996). Cultural Contextualisation of Interactive Multimedia and Instructional Design. Proceedings of Ed-Media 96 and Ed-Telecom 96, Boston, MA.
- Heller, R. S. (1990). The Role of Hypermedia in Education: A Look at the Research Issues. *Journal of Research on Computing in Education*, 431-441.
- Iivary, J., Hirscheim, R. e Klein, H. (2001). Towards More Professional Information Systems Development: ISD as Knowledge Work, in *Proceedings of the 9th European Conference on Information Systems*, Bled, Eslovénia.
- Kolb, D., Fry, R. (1975). Towards a Theory of Applied Experiential Learning, in Cooper, C. (Ed.), *Theories of Group Processes*. Reading, Mass: Addison Wesley.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Kommers, P., Jonassen, D., Mayes J.T. (Eds) (1992) *Cognitive Tools for Learning*, Heidelberg, FRG: Springer-Verlag.
- Norman, G.R., Schmidt, H.G. (1992). The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review of the Evidence. *Academic Medicine*, 67, 9, pp. 557-565.
- Schulmeister, R. (2001). *Taxonomy of Multimedia Component Interactivity: A Contribution to the Current Metadata Debate*. Universidade de Hamburgo.