

# **Conceitos Básicos para o Desenvolvimento de Cursos Multimédia**



Sociedade Portuguesa de Inovação

## FICHA TÉCNICA

**TÍTULO** CONCEITOS BÁSICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CURSOS MULTIMÉDIA

**AUTOR** CARLOS VAZ DE CARVALHO

**EDITOR** Sociedade Portuguesa de Inovação  
Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A.  
Edifício "Les Palaces", Rua Júlio Dinis, 242,  
Piso 2-208, 4050-318 PORTO  
Tel: 22 607 64 00; Fax: 22 609 91 64  
spiporto@spi.pt  
www.spi.pt

**PRODUÇÃO EDITORIAL** *Principia*, Publicações Universitárias e Científicas, Lda.  
Av. Marques Leal, 21, 2º  
2765-495 S. João do Estoril  
Tel: 21 467 87 10; Fax: 21 467 87 19  
principia@principia.pt  
www.principia.pt

**Revisão** Marília Correia de Barros

**Projecto Gráfico e Design** Mónica Dias

**Paginação** Xis e Érre, Estúdio Gráfico, Lda.

**Impressão** SSL, Soluções de Marketing Relacional, Lda.

---

Produção apoiada pelo Programa Operacional Emprego, Formação e Desenvolvimento Social (POEFDS), co-financiado pelo Estado Português, e pela União Europeia, através do Fundo Social Europeu.

Ministério da Segurança Social e do Trabalho.



Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A.

© Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A., 2003, 1.ª Edição

A reprodução, neste livro, de imagens constantes de *sites* da Internet foi feita mediante a autorização das seguintes empresas: IBM, Tegrity, SyberWorks, KnowledgeNet, MindLeaders, WebCT, Macromedia, Corel, Microsoft e QSR International Pty Ltd..

ISBN 972-8589-28-X DEPÓSITO LEGAL 204914/03

CARLOS VAZ DE CARVALHO

# **Conceitos Básicos para o Desenvolvimento de Cursos Multimédia**



Sociedade Portuguesa de Inovação



## APRESENTAÇÃO DO LIVRO

A criação de cursos de *e-learning* multimédia é um processo complexo e multidisciplinar. O produto resultante destina-se a alunos que não disporão da presença física de um professor/tutor e que dependerão fundamentalmente dos conteúdos, actividades e recursos fornecidos para atingir com sucesso os objectivos de aprendizagem traçados. Por esta razão, exigem-se elevados padrões de qualidade e integridade.

Isto implica, entre outras condições, que os objectivos de aprendizagem devem ser explícitos, realizáveis e corresponder às necessidades detectadas; os conteúdos devem estar organizados modularmente, com prazos bem definidos para as actividades a desenvolver; as instruções devem ser simples e claras e não corresponder a tarefas demasiadamente complicadas; as leituras devem ser reduzidas e complementadas por actividades que promovam a aplicação dos conceitos; a tecnologia de apoio deve ser facilitadora da aprendizagem, amigável e adequada ao nível de conhecimento e recursos financeiros dos alunos.

A utilização de metodologias de desenvolvimento instrucional permite abordar este processo de forma sistemática, através da análise, concepção, desenvolvimento, implementação e avaliação de materiais e actividades pedagógicas, com ganhos evidentes na eficiência do processo e na qualidade do produto final.

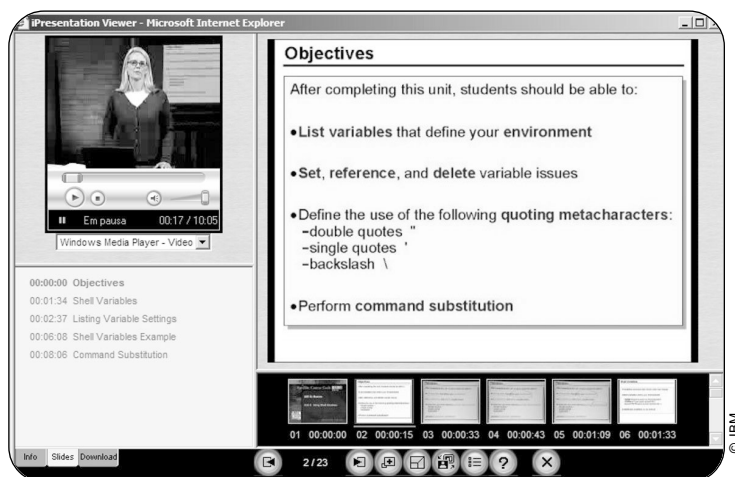


FIG. 1.1. • Curso de *e-learning* multimédia, com integração de vídeo, da IBM Learning Services

Dentro do processo de criação de um curso de *e-learning*, o desenvolvimento de conteúdos multimédia representa a fatia mais significativa do investimento. Normalmente implica a existência de uma equipa multidisciplinar que inclui:

- Criadores de conteúdos, especialistas nas áreas de conhecimento;
- *Designers* gráficos, responsáveis pela imagem e organização visual;
- Técnicos didácticos, responsáveis pela conversão dos conteúdos para uma linguagem digital;
- Técnicos de som e imagem, responsáveis pela produção e edição de componentes foto, áudio e vídeo;
- Técnicos informáticos, responsáveis pelo desenvolvimento de guiões, animações e simulações;
- Pessoas ligadas à produção, edição, promoção e comercialização do curso.

A utilização de ferramentas de autoria (*authoring*) permite simplificar e reduzir o tempo de desenvolvimento, pela introdução de formatos predefinidos, bibliotecas de componentes e reutilização de materiais. No entanto, a criação de cursos será sempre uma actividade extremamente complexa e dispendiosa que exige uma análise prévia rigorosa dos benefícios e limitações da introdução de componentes multimédia no curso.



FIG. 1.2. • WebLearner, ferramenta de apoio ao desenvolvimento de cursos de *e-learning* multimédia da Tegrity.com

## OBJECTIVOS

Este módulo pretende descrever, de forma necessariamente sintética, as etapas associadas à criação de cursos de *e-learning* multimédia. No final, o leitor deverá compreender os conceitos básicos da concepção e desenvolvimento de cursos multimédia e ajustá-los de acordo com as matérias a ensinar e com o perfil dos formandos (utilizadores). Deverá ainda dominar as principais fases do

desenvolvimento de cursos multimédia – análise e especificação, concepção, desenvolvimento e integração, avaliação e manutenção – incluindo a compreensão da importância de cada etapa, as ferramentas a utilizar e as competências necessárias.

## PÚBLICO-ALVO

Este manual destina-se a funcionar como referência para interessados no processo de criação e desenvolvimento instrucional:

- Gestores de projectos de criação de cursos de *e-learning*, pela perspectiva global apresentada;
- Especialistas em conteúdos que pretendem ter uma ideia do processo de conversão desses conteúdos para um formato que seja eficaz para a aprendizagem;
- Formadores ou professores que pretendem iniciar-se ou desenvolver as suas capacidades de produção de conteúdos e cursos;
- Técnicos didácticos que procuram melhorar a sua visão global do processo.

Será ainda útil para quem se inicia na criação e desenvolvimento de cursos de *e-learning*, numa perspectiva de documento de base.

Os pré-requisitos para a leitura deste manual e cumprimento dos objectivos de aprendizagem traçados passam pelo domínio, ao nível do utilizador, das tecnologias de informação e comunicação, incluindo a prévia utilização das ferramentas da Internet e multimédia, e dos conceitos básicos sobre aprendizagem e *e-learning*. Para esse fim recomenda-se a leitura prévia do módulo 1 desta série.

## METODOLOGIA

A metodologia do módulo baseia-se numa apresentação dos conceitos, apoiada por exemplos de boas práticas e exercícios formativos, permitindo ao leitor uma melhor interiorização das questões abordadas no decorrer das unidades. Ao longo do módulo, pretende-se que o leitor vá desenvolvendo o seu próprio projecto de curso acompanhando as várias unidades. Com isto não se espera que o leitor desenvolva completamente um curso (tarefa realizada normalmente por uma equipa, como vimos) mas antes que se tenha apercebido das dificuldades e potencialidades deste tema.

## ESTRUTURA

O módulo está dividido nas seguintes Unidades:

### **Metodologias de desenvolvimento instrucional**

Neste capítulo serão apresentadas as principais metodologias de desenvolvimento instrucional e a sua relação com as teorias de aprendizagem predominantes ao longo do século.

### **Análise e *design* instrucional**

Nesta unidade será apresentada a fase de análise e especificação de um curso multimédia, incluindo a determinação de necessidades, a caracterização do público-alvo, a definição das metas de aprendizagem e a estimação de custos. Também será apresentada a fase de concepção e as respectivas etapas, incluindo a definição dos objectivos particulares de aprendizagem, a selecção de estratégias de aprendizagem e a definição e sequenciamento das actividades.

### ***Design* multimédia**

Este capítulo preocupa-se com a concepção de conteúdos multimédia, focando particularmente os conceitos relacionados com a interface com o utilizador, nomeadamente em termos de construção visual e navegação.

### **Desenvolvimento multimédia**

Esta unidade descreve aspectos práticos do desenvolvimento multimédia, nomeadamente em termos de ferramentas disponíveis, vantagens e desvantagens da utilização de componentes multimédia, o teste e manutenção do curso.

### **Avaliação**

O processo de avaliação de um curso é fundamental porque permite o seu aperfeiçoamento e progressão. Os níveis de avaliação e as diferentes etapas do processo serão detalhados neste capítulo.

## NOMENCLATURA

No texto optou-se por referenciar indiferentemente o utilizador final do curso como aluno, estudante ou formando, de forma a evitar a repetição sistemática e cansativa do mesmo identificador, embora na cultura educacional nacional possam ter âmbitos de aplicação diferentes. Da mesma forma, o professor pode ser referenciado também por formador ou tutor.

# METODOLOGIAS DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CURSOS

## O B J E C T I V O S

- Identificar as principais metodologias de concepção e desenvolvimento de cursos
- Identificar os pontos fortes e fracos de cada metodologia
- Compreender a importância de cada uma das fases das metodologias
- Seleccionar a metodologia mais adequada à sua organização

O desenvolvimento instrucional consiste num processo sistemático de análise, concepção, desenvolvimento, implementação e avaliação de materiais e actividades pedagógicas, baseado em teorias de aprendizagem e tendo em vista a qualidade dos materiais e do curso. Assim, um sistema instrucional será um agregado de recursos e procedimentos organizados de forma a promover a aprendizagem.

**O termo instrução (*instruction*) deve ser entendido na sua definição americana, ou seja, como o processo de facilitar a aprendizagem do aluno, o qual pode incluir o processo de ensinar, mas não está a ele limitado. A definição de instrução em português, que segue a europeia, tem uma conotação menos nobre, de um processo de ensino/aprendizagem de grau inferior e de menor qualificação (instrução primária, instrução militar, etc.).**

A formalização do desenvolvimento instrucional como uma disciplina científica data de meados do século XX. Até aí, os processos de desenvolvimento instrucional partiam de iniciativas experimentais, isoladas, na área da psicologia educativa. As várias metodologias de desenvolvimento instrucional foram aparecendo fortemente ligadas às teorias da aprendizagem, ou seja, as teorias que procuram explicar como cada pessoa interioriza a informação e a transforma em conhecimento.

O aparecimento dos computadores e a sua utilização como suporte ao ensino e à aprendizagem (desde a década de 60) deu um forte incentivo à divulgação destas metodologias, pela necessidade de criar mais cursos, com mais qualidade e com menos custos. A generalização do microcomputador permitiu alargar o âmbito de aplicação e, simultaneamente, introduzir gráficos e interacção, sobretudo a partir do final da década de 70 com o aparecimento do *Apple Macintosh*. Já na década de 90, a Internet e a *World Wide Web* transformaram o panorama da utilização informática, permitindo criar cursos de acesso generalizado, com processos de interacção sofisticados e a criação de turmas virtuais com colegas situados em locais distantes.

## TEORIAS DE APRENDIZAGEM

A identificação do processo de aprendizagem, ou seja, a forma como cada pessoa cria o seu conhecimento, tem estado bastante dependente da evolução da psicologia e das ciências sociais. As várias teorias que entretanto foram propostas têm, sucessivamente, ampliado o modelo mental cognitivo.

### Behaviorismo

No início do século XX o desenvolvimento da teoria comportamental (behaviorista) que liga a resposta mental à existência de um estímulo (Thorndike) promoveu a ideia de que a aprendizagem era mais eficiente quando ligada à execução de tarefas.

A teoria comportamental (behaviorismo) foca o estudo de comportamentos que podem ser observados e medidos. A mente é encarada como uma caixa preta cuja resposta a estímulos pode ser quantificada, ignorando a existência de processos de raciocínio. O conhecimento é adquirido pela execução repetida de tarefas.

Esta teoria, ligada à industrialização e consequente preocupação com a produtividade, gerou modelos mecânicos de instrução, utilizados principalmente por entidades militares preocupadas em fornecer instrução a um grande número de soldados com poucas qualificações. Constituiu também a base do modelo educacional de massas, em que a preocupação com o indivíduo é inexistente.

#### REFLEXO CONDICIONADO DE PAVLOV

**P**avlov é a referência máxima da teoria comportamental, com a sua experiência sobre condicionamento, efectuada com cães. Pavlov observou que, quando um cão cheirava comida, salivava automaticamente. Tocando uma campainha sempre que oferecia comida a um cão verificou que, a dado momento, bastava tocar a campainha para provocar a salivação do cão, mesmo sem a presença da comida. Assim concluiu que os comportamentos, depois de treino, podem ser condicionados a responder a um estímulo.

Na década de 40, a formulação de objectivos de aprendizagem precisos, em função do que o formando seria capaz de compreender/executar no fim da formação, permitiu conceber estratégias de instrução mais eficazes.

A década de 50 regista o aparecimento de modelos teóricos de aprendizagem comportamental (B. F. Skinner) com estímulo-reforço. Este é considerado o ponto de partida para os processos actuais

de desenho instrucional através da formulação de objectivos comportamentais, pela modularização dos conteúdos e pela introdução do reforço positivo imediato para respostas correctas.

A teoria comportamental está na base do *Instructional System Design* (ISD), cujos modelos ainda estão hoje em uso, embora com adaptações introduzidas pelas teorias mais recentes.

## Cognitivismo

A teoria comportamental tem limitações na explicação de alguns processos de aprendizagem, nomeadamente em situações em que se faz uso do conhecimento anterior ou em situações em que o conhecimento é adquirido não pela própria prática mas pela observação da prática de outros.

A teoria cognitiva procura resolver essas ambiguidades identificando estruturas mentais de raciocínio e memória.

**A aprendizagem envolve a aquisição ou reorganização de estruturas cognitivas através das quais as pessoas processam e armazenam a informação (Good and Brophy, 1990, pp. 187).**

Na década de 60, Robert Glaser introduziu o conceito de *instructional design* com um modelo que relaciona as necessidades dos formandos com a concepção e desenvolvimento instrucional. Nesta década é fundamental o trabalho de Robert Gagné que distingue os vários níveis de competências: psicomotoras, verbais, inte-

lectuais, estratégias e metacognição. Gagné apresenta igualmente os eventos de instrução para que a aprendizagem ocorra, ainda hoje tomados como base do desenvolvimento instrucional. Os elementos base da teoria cognitiva são:

- *Schema* – Uma estrutura interna de conhecimento – a informação nova é comparada com *schemas* já existentes. Estas podem ser combinadas, alteradas ou estendidas para acomodar a informação nova;
- Modelo de processamento com três etapas – A informação é registada por um elemento sensorial (durante 1 a 4 segundos), é processada (se for relevante) na memória de curto prazo (capaz de reter cerca de sete elementos durante 20 segundos) e armazenada na memória de longo prazo.

A teoria cognitiva explica alguns factos relacionados com a aprendizagem:

- Informação relevante é mais fácil de ler e relembrar. O mesmo acontece com informação relacionada com *schemas* anteriores. O contrário acontece com informação que não se encaixe nesses *schemas*;
- É mais fácil relembrar itens do início ou do fim de uma lista que os que estão no meio, excepto se estes forem notoriamente diferentes;
- O exercício e a prática repetidos melhoram a capacidade de retenção, sobretudo quando é aplicado em contextos diferentes;
- A estruturação da informação a aprender ajuda a relembrar (por exemplo, uma lista de compras);
- Se a aprendizagem tem lugar num contexto específico será mais fácil de relembrar nesse contexto do que num contexto novo;
- A utilização de mnemónicas permite organizar informação não relacionada num contexto semântico ou visual, facilitando a retenção;
- A utilização de organizadores prévios de informação prepara os formandos para o material que vão aprender e ajuda-os a extrair significado da lição.

Um aspecto importante do cognitivismo tem a ver com a atenção e importância dedicadas à participação activa do aluno na aprendizagem, com implicações no desenvolvimento instrucional ao nível da interacção e motivação do aluno. A motivação é apresentada (Malone e Lepper, 1987) como sendo dependente de:

- Grau de **desafio** permanente que o aluno tem perante a aprendizagem. O aluno deve sentir-se perante uma competição que pode vencer se se esforçar, pelo que o grau de dificuldade deve ser ajustado ao aluno, individualmente;
- **Curiosidade** que o aluno sente por aprender, por receber informação que contraria ou completa o conhecimento que já tem ou por que é atraído pela própria informação;
- **Controlo** sobre a própria aprendizagem o que torna o aluno extremamente motivado por sentir que domina o seu próprio destino;
- **Fantasia** que promova a associação da informação recebida pelo aluno a um contexto em que ele se consiga visualizar.

## Construtivismo

O construtivismo defende que os formandos constroem a sua própria realidade a partir das suas próprias percepções das experiências. Assim, o conhecimento individual é baseado nas experiências prévias, estruturas mentais e crenças, usadas para interpretar objectos e eventos.

**Aquilo que cada um conhece está baseado na percepção das experiências físicas e sociais entendidas pela mente (Jonasson, 1991).**

A construção individual da realidade é, no entanto, limitada pela existência de um mundo regido por leis físicas e que é percebido de forma semelhante por todas as pessoas. Um processo de negociação social ajuda a tornar ainda mais semelhante a realidade de cada indivíduo.

O construtivismo identifica a aprendizagem da seguinte forma:

- A aprendizagem é um processo activo em que o conhecimento é construído a partir da experiência pessoal prévia;
- A aprendizagem é a interpretação pessoal do mundo;
- O crescimento conceptual resulta da negociação dos significados, da partilha de múltiplas perspectivas e da alteração das representações interiores através da aprendizagem colaborativa;
- A aprendizagem deve ser realizada em contextos reais, com a integração de processos de avaliação e teste.

Thomas Duffy e Seymour Papert sugerem a introdução de aspectos socioculturais e cognitivos na concepção de ambientes educativos apoiados por computador, como sistemas de ajuda *on-line* e comunidades virtuais de aprendizagem.

O advento da Internet favoreceu a generalização da abordagem construtivista pelo ambiente exploratório que oferece. Duas teorias normalmente associadas ao construtivismo e à Internet são:

- **Teoria sociocultural de Vygotsky:** Defende que o conhecimento provém da nossa sociedade ou cultura, e que ocorre em primeiro lugar através da interacção com o ambiente social (ponto de vista interpessoal). Limita o potencial para o desenvolvimento cognitivo a uma «zona de desenvolvimento próxima» (ZDP), como sendo a distância entre o nível de desenvolvimento (real) necessário para a resolução independente de problemas e o nível de desenvolvimento (potencial) necessário para a resolução de problemas com a colaboração de companheiros mais capacitados.
- **Teoria da flexibilidade cognitiva:** Corresponde à capacidade de reestruturar de forma espontânea o próprio conhecimento, para responder a situações de mudança, tanto na representação do conhecimento, como nos processos de representação mental. Esta teoria é uma referência para a organização de informação em ambientes de aprendizagem pouco estruturados. A ideia de flexibilidade surge pela necessidade de formar pessoas para que

possam dar resposta a situações que habitualmente têm soluções muito variadas. A teoria da flexibilidade cognitiva dá um grande relevo à aprendizagem baseada em casos (vários) autênticos.

### COMPARAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA TEORIA ATÓMICA E DAS TEORIAS DE APRENDIZAGEM

**B**renda Mergel (1998) propôs uma analogia entre o desenvolvimento da teoria atômica e as teorias de aprendizagem.

Inicialmente a matéria era pensada como sendo composta por quatro elementos: fogo, água, terra e ar. Seguidamente apa-

receu a noção de elementos indivisíveis (átomos) que compunham a matéria. Finalmente demonstrou-se a existência de partículas componentes dos átomos (electrões, neutrões e protões) para se chegar ao modelo orbital.

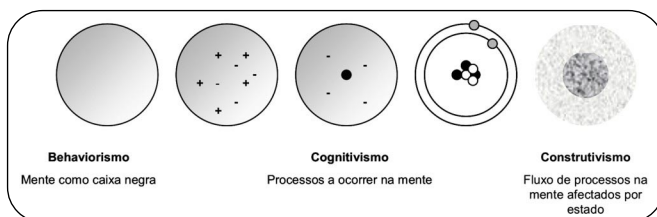


FIG. 2.1. • Comparação entre o desenvolvimento da teoria atômica e as teorias de aprendizagem



Será possível assumir exclusivamente uma única teoria de aprendizagem no processo de desenvolvimento instrucional?

Dê a sua própria definição de aprendizagem.

## EVENTOS DE INSTRUÇÃO

A aprendizagem tem como finalidade o aumento do conhecimento ou capacidade do aluno numa área específica. A simples publicação de páginas *Web* com conteúdos e/ou ligações para outras páginas ou recursos digitais não organiza a aprendizagem de forma efectiva e eficaz. Alessi e Trollip (2001) propõem as seguintes fases de instrução que devem acontecer para garantir que a aprendizagem seja eficaz e eficiente:

- **Apresentação da informação**, quer pelo professor (por exemplo, na sala), quer através de algum meio de apoio (livro, *site Web*, vídeo, etc.). Numa perspectiva puramente construtivista este passo não será necessário, já que o aluno é responsável pela pesquisa da informação;
- **Condução do aluno**, quer pelo professor quer pelo próprio material (por exemplo, sistemas tutoriais adaptativos). É uma fase naturalmente mais interactiva;

- **Repetição e prática**, em que o aluno repete a aplicação prática e demonstração dos conhecimentos adquiridos. O professor pode acompanhar no sentido de corrigir erros;
- **Avaliação da aprendizagem**, tentando determinar o nível da aprendizagem atingido, a qualidade da instrução e a eficácia dos recursos usados.

Estes quatro passos, com uma perspectiva construtivista, resultam da simplificação dos eventos de instrução cognitivistas propostos por Robert Gagné:

1. **Ganhar a atenção e motivar o aluno:** O sucesso de um aluno depende do seu nível de motivação e do seu nível de interesse pelo curso. A atenção do aluno deve ser despertada e mantida. Por exemplo, o curso ou a lição podem começar com efeitos animados e sonoros. Ou pode iniciar-se a lição com uma pergunta provocatória que desperte a curiosidade dos alunos. O curso deve ainda incluir:
  - Tecnologias auxiliares, como ferramentas de videoconferência, quando garantidamente melhoram a interactividade com os alunos, aumentando assim o seu nível de motivação;
  - Princípios básicos de motivação;
  - Princípios de usabilidade e amigabilidade.
2. **Identificar os objectivos de aprendizagem:** Num curso é essencial que os alunos saibam exactamente o que se espera que eles sejam capazes de realizar no final. Isto ajuda-os a focalizarem-se na informação relevante e a tomarem a responsabilidade pela sua aprendizagem.
3. **Relacionar com conhecimentos anteriores:** Identificando semelhanças e diferenças entre o conhecimento existente e o conhecimento a ser ensinado, os alunos identificam mais rapidamente a informação relevante. Os materiais a desenvolver devem estimular o reconhecimento, pelos alunos, das relações entre o que já sabem e o que deverão aprender. O ambiente hipermédia WWW permite aos alunos escolher as ligações de suporte mais adequadas aos seus conhecimentos e capacidades, relembando ou aprendendo áreas essenciais ao curso que estão a frequentar.
4. **Reforçar a apresentação dos conteúdos:** A apresentação da matéria a leccionar deverá ter em conta algo mais do que a simples interface gráfica. Os cursos de *e-learning* devem oferecer um ambiente dinâmico onde múltiplas estratégias de apresentação sejam possíveis, de forma a acomodar diferentes estilos de aprendizagem. Diferentes tipos de apresentação poderão ser utilizados em função das capacidades/grau de formação de cada aluno devendo existir ligações para recursos adicionais que possibilitem melhorar os conhecimentos em áreas necessárias ao curso.
5. **Guiar o aluno:** O curso ou o professor devem guiar o aluno no sentido de sugerir qual a melhor linha de raciocínio a adoptar e não no sentido de fornecer resposta a questões. O aluno deve ser incentivado a procurar as

suas próprias soluções mas garantindo que o faz de forma eficiente, não perdendo demasiado tempo em caminhos sem saída.

6. **Requerer envolvimento activo:** O *design* instrucional do curso deve exigir o envolvimento activo do aluno no processo de aprendizagem, uma vez que produz melhores resultados. Genericamente falando, podemos dizer que um aluno activo aprende mais rapidamente que um aluno passivo, tendo também um menor grau de desmotivação. Os mecanismos que promovem a participação activa incluem actividades que os alunos devem ser incentivados a realizar, e que vão desde comparar, classificar, induzir, deduzir e analisar erros, até pesquisar áreas semelhantes, fazer abstracções, ou analisar diferentes perspectivas. Por exemplo, o ambiente de hipermédia WWW permite que os alunos façam associações individuais com materiais da aprendizagem enquanto navegam e que cada aluno possa seguir um conjunto de ligações numa sequência diferente, criando assim as suas próprias associações e conexões com o material da aprendizagem. Isto é positivo porque permite que os alunos explorem os materiais de acordo com os seus próprios padrões de pensamento, o que aumenta a retenção.
7. **Proporcionar *feedback*:** O apoio e o *feedback* devem estar sempre presentes. Em sistemas em que a integração de tecnologias o permita, como videoconferência ou *chats*, o apoio e *feedback* podem ser imediatos. De uma maneira geral, devem ser providenciadas ligações que permitam acesso a:
  - Endereços electrónicos dos professores e/ou responsáveis pelo apoio e esclarecimento de dúvidas;
  - Fórum de discussão, onde o aluno possa deixar mensagens escritas, com comentários, dúvidas, opiniões, etc., sendo possível obter respostas a essas mensagens. Aqui poderá ser o instrutor ou outros alunos a responder às mensagens, podendo essas respostas ser dadas individualmente, ao grupo, ou ficando simplesmente gravadas no fórum de discussão;
  - *Chats*: dependendo do tipo de curso poderão ser incluídas ferramentas que permitam a discussão *on-line* em tempo real (*chats*). Este género de solução deve ser disponibilizado com alguns cuidados adicionais, uma vez que a sua utilização poderá distrair os alunos do seu objectivo principal: a aprendizagem;
  - Exemplos: o ambiente *Web* permite que a informação seja facilmente estruturada e que os exemplos sejam integrados na apresentação dos materiais educativos. Através dos exemplos, os alunos conseguem relacionar a nova informação num contexto mais familiar e perceptível;
  - Resposta ou sugestões de resposta a exercícios, indicando a opção certa e uma explicação sucinta do porquê da alternativa estar correcta ou incorrecta, encaminhando os alunos devidamente para outras fontes de informação.
8. **Avaliar os conhecimentos:** A avaliação permite assegurar que os estudantes assimilaram os conhecimentos pretendidos e verificar a necessidade de apoio adicional. Poderão ser colocados exercícios de avaliação no final de cada capítulo, podendo o acesso aos capítulos seguintes ser limitado

consoante os resultados desses testes. O teste final serve, não só para avaliação individual, mas também para verificar os níveis de sucesso atingidos que podem reflectir aspectos menos conseguidos na realização/ implementação do curso e que devem ser corrigidos/melhorados no futuro. A avaliação pode ser realizada *on-line* ou *off-line*, através de testes objectivos ou subjectivos, ou através do desenvolvimento de actividades ou *portfolios*.

- Nos testes *on-line* as respostas dadas pelos alunos são comparadas com valores armazenados em bases de dados e os resultados são revelados de imediato (testes objectivos). Uma alternativa será gravar as respostas fornecidas em bases de dados para posterior análise, por parte dos professores, sendo depois enviado o respectivo *feedback* ao aluno (testes subjectivos). Além dos resultados e das classificações, deverão ser explicadas, se aplicável e de uma maneira sucinta, as respostas correctas e incorrectas, com sugestões de melhorias ou áreas a desenvolver;
- A avaliação *off-line* poderá ser feita através de actividades/trabalhos desenvolvidos pelos alunos por sugestão do tutor ou por iniciativa própria. Essas actividades podem ser constituídas por tarefas, como projectos, estudos de casos, trabalhos escritos, pesquisas na Internet, desenvolvimento de teorias, exercícios práticos, etc., com o objectivo de integrar, aumentar e consolidar os conhecimentos adquiridos. Desta maneira, o processo de avaliação funciona como parte integrante da aprendizagem.

**9. Potenciar a retenção e aplicação:** A etapa final na aprendizagem consiste em fornecer aos alunos meios adicionais para suprir lacunas em áreas de conhecimento ou enriquecer o seu conhecimento com informação associada. Num ambiente *on-line*, podem ser fornecidas ligações para recursos adicionais.



Como se relacionam os eventos de instrução de Gagné com as fases de instrução de Alessi e Trollip?

## METODOLOGIAS MAIS UTILIZADAS

De uma forma genérica, as metodologias de desenvolvimento instrucional projectam, com maior ou menor detalhe, três objectivos fundamentais:

1. Identificar os resultados a atingir com a aprendizagem;
2. Desenvolver a instrução;
3. Avaliar a eficácia da instrução.

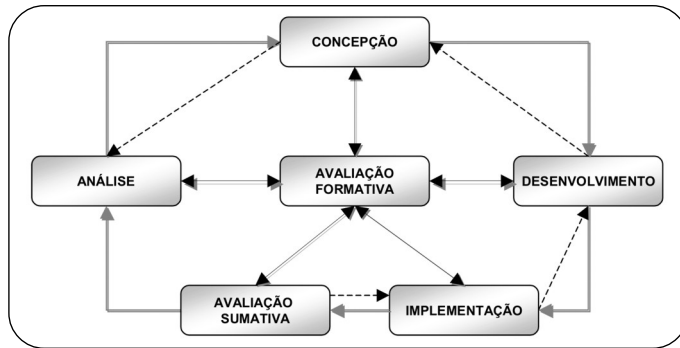
A forma de endereçar estes aspectos é que distingue as metodologias, sobretudo pelo grau de planeamento e análise prévios e pela integração da avaliação no ciclo completo.

## ADDIE

A metodologia ADDIE, que retira o seu nome das fases que a compõem, Análise e Especificação (*analysis*), Concepção (*design*), Desenvolvimento (*development*), Implementação (*implementation*) e Avaliação (*evaluation*), apresenta uma abordagem sistémica ao processo de criação instrucional. Sendo a metodologia mais divulgada confunde-se com a própria definição de *Instructional System Design* (ISD) e aparece com ambas as designações. A ADDIE consiste numa metodologia que parte da definição de metas de aprendizagem e chega à implementação através de um conjunto de passos relacionados e permanentemente sujeitos a avaliação:

- Análise
  - Fazer levantamento de necessidades
  - Definir metas de aprendizagem para o curso
  - Seleccionar estratégias de ensino/aprendizagem adequadas ao curso, ao público-alvo e à própria instituição
  - Definir tarefas
  - Estimar os recursos e custos necessários
- Concepção
  - Definir os pré-requisitos que o aluno deve possuir antes de iniciar a aprendizagem
  - Desenvolver os objectivos de aprendizagem para cada unidade
  - Identificar e sequenciar os passos de aprendizagem necessários para atingir os objectivos
  - Desenvolver os métodos de avaliação que demonstrem que o aluno atingiu os objectivos
- Desenvolvimento
  - Listar as actividades que irão ajudar os alunos a atingir os objectivos
  - Seleccionar a metodologia de distribuição
  - Desenvolver/reutilizar os materiais formativos
  - Sintetizar e sequenciar os recursos de forma a constituir um curso
- Implementação
  - Criar um plano de gestão do curso
  - Conduzir a implementação
- Avaliação
  - Rever e avaliar cada fase, garantindo que o produto resultante é o que seria de esperar
  - Recorrer a avaliações externas.

Embora seja comum a noção de que as metodologias ISD são rígidas e lineares, na realidade é uma forma extremamente estruturada, mas dinâmica de concepção e desenvolvimento, assente num processo de avaliação permanente. Este processo inclui a integração do utilizador final desde os primeiros passos da análise, reconhecendo as suas características próprias através de inquéritos, entrevistas e treino em protótipos.



**FIG 2.2. • Ciclo de vida ADDIE**

Como é visível na figura, trata-se de um processo contínuo e cíclico de desenvolvimento da instrução, adaptado à introdução de tecnologia em ensino/aprendizagem e à alteração do paradigma do professor, centro do conhecimento para o paradigma da centragem no aluno, com a consideração dos estilos de aprendizagem individuais. Permite construir ambientes de aprendizagem ricos em que os alunos podem trabalhar ao seu ritmo e em função das suas possibilidades e capacidades. Tal como noutras metodologias, deve ter-se sempre em conta a flexibilidade necessária para reagir rapidamente a questões que se levantem.

A metodologia ISD será aplicável quando os recursos (humanos e financeiros) disponíveis são escassos? E no caso de um professor querer desenvolver, de forma solitária, o seu próprio curso, em que medida esta metodologia o pode ajudar?

Outras críticas ao modelo referem a sua complexidade, o longo tempo exigido de análise prévia e a incapacidade de se adaptar ao desenvolvimento de casos mais simples. Em simultâneo critica-se a ênfase colocada na instrução e a pouca atenção dedicada ao aluno, à sua aprendizagem e outros factores como o raciocínio, a reflexão e a memória.

## Dick e Carey

W. Dick e L. Carey (1990) introduziram um modelo adaptado ao desenvolvimento de unidades e módulos programáticos que consiste em nove etapas:

1. Identificação das metas instrutivas, definidas como o estado desejável após a instrução. Implica o levantamento de necessidades entendido como a diferença entre o estado presente e as metas apontadas;
2. Realização da análise instrucional em que se determinam as competências necessárias para atingir uma meta de aprendizagem. Implica os seguintes passos:
  - Análise de tarefas donde resulta a lista de passos e as competências necessárias para executar cada passo;
  - Análise do processamento de informação onde se definem as operações mentais necessárias em cada passo;

- Análise das tarefas de aprendizagem onde se definem os objectivos de aprendizagem que envolvem capacidades intelectuais.
3. Identificação de pré-requisitos e características dos formandos, em que se determinam as competências que os formandos devem possuir à entrada para o curso:
- Competências intelectuais;
  - Orientação espacial;
  - Compreensão verbal;
  - Traços de personalidade.

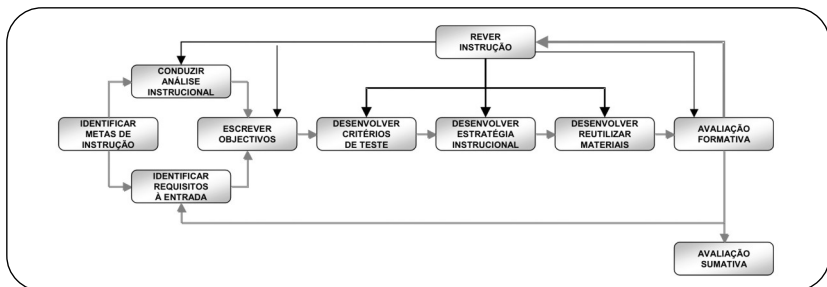


FIG. 2.3. • Modelo de Dick e Carey

4. Especificação dos objectivos de aprendizagem, onde se traduzem as necessidades e metas, baseadas em objectivos detalhados e específicos, de forma a relacionar o processo instrutivo com as metas. Permite:
- Focar o planeamento dos conteúdos e actividades de acordo com as condições de aprendizagem;
  - Guiar o desenvolvimento de medidas de desempenho do formando;
  - Assistir o formando no seu processo de aprendizagem.
5. Desenvolvimento de testes adaptados aos critérios de desempenho. Permite:
- Detectar o domínio dos pré-requisitos pelos alunos;
  - Verificar os resultados da aprendizagem do aluno durante uma lição;
  - Proporcionar evidência do progresso do formando;
  - Proporcionar dados para a própria avaliação do processo instrucional.
6. Desenvolvimento da estratégia instrucional que envolve o planeamento das actividades de aprendizagem no sentido do cumprimento dos objectivos de aprendizagem. Inclui também a selecção do sistema de distribuição da instrução, nomeadamente em termos de metodologia de aprendizagem (grupo guiado pelo professor, aprendizagem individual tutoriada, etc.);
7. Desenvolvimento de materiais instrutivos onde se procede à selecção dos meios de apoio às actividades de aprendizagem e à adaptação e/ou desenvolvimento de conteúdos;
8. Avaliação formativa, de forma a obter dados para rever e melhorar os materiais e o processo formativo. Exemplo de ferramentas são os questionários, entrevistas, grupos de debate, etc.;

9. Avaliação sumativa, onde se pretende avaliar a eficiência do sistema formativo no seu todo. É executada após o sistema passar pela etapa formativa.

## Rapid Prototyping Design (RPD)

Rapid Prototyping Design (RPD), proposto por Dorsey, Goodrum e Schwen (1997), é um modelo baseado em testes de usabilidade de protótipos. O resultado destes testes, efectuados pelos utilizadores e por especialistas, é utilizado para modificar e melhorar iterativamente o produto. Tem vindo a ser usado crescentemente devido à necessidade de redução dos custos e do tempo de desenvolvimento.

A análise prévia é reduzida e integrada no processo de desenvolvimento e de avaliação de conteúdos, objectivos e materiais. Assim, um primeiro protótipo é produzido quase de imediato e serve de base para desenvolvimentos posteriores. A avaliação é uma acção permanente que actua sobre temas gerais (navegação, estrutura, *design*, etc.) e/ou específicos (semântica, componentes, etc.).

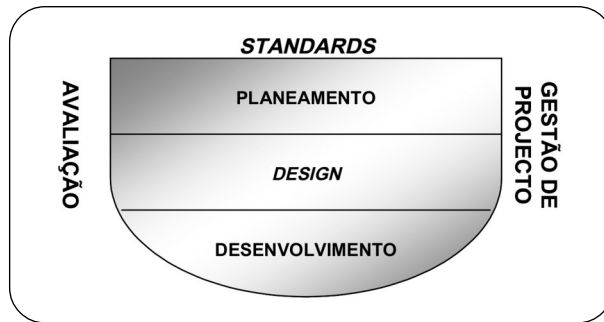
Este modelo reforça a participação dos alunos, como utilizadores, no processo de desenvolvimento, diminuindo o tempo dedicado à análise prévia. Por outro lado, como os testes são realizados sobre protótipos e não sobre ideias em papel, o *feedback* obtido é mais concreto e preciso, pelo que os custos de revisão e aperfeiçoamento são menores (menos iterações).

Os problemas que o modelo introduz têm a ver com a gestão da equipa de produção, uma vez que o processo deixa de ser tão modular. São tomadas decisões estratégicas antes de se ter completado a análise, o que pode implicar erros graves, os ciclos de revisão de conteúdos aumentam de complexidade e de frequência (usando o tempo da equipa e dos utilizadores) e a qualidade final do produto pode não ser tão boa como com uma metodologia mais planeada.

## Alessi e Trollip

Alessi e Trollip (2001) propõem um modelo simplificado, baseado em três fases diferentes mas sujeitas permanentemente a três processos adicionais de controlo e gestão:

- *Standards*, com a definição de guias de estilo visual, de programação e de execução de tarefas;
- Avaliação formativa ao longo de todo o percurso;
- Aplicação de regras de gestão de projecto.



**FIG. 2.4.** • Modelo de Alessi e Trollip

É um modelo adequado a processos simples, muito ao nível de cursos ou módulos de dimensão reduzida e bastante vocacionado para cursos multimédia.

As três fases propostas são:

- Planeamento
  - Definir o âmbito do curso
  - Identificar as características do aluno
  - Estabelecer as limitações
  - Identificar custos
  - Produzir um documento de planificação
  - Produzir um manual de estilo, incluindo *look and feel*
  - Reunir recursos
  - Obter aprovação do cliente
- Concepção ou *Design*
  - Desenvolver as ideias iniciais sobre o conteúdo
  - Conduzir a análise de tarefas e conceitos
  - Realizar uma descrição preliminar do curso
  - Preparar um protótipo
  - Criar fluxogramas e *storyboards*
  - Preparar *scripts*
  - Obter aprovação do cliente
- Desenvolvimento
  - Preparar o texto
  - Escrever o código dos programas
  - Criar os gráficos
  - Produzir o áudio e o vídeo
  - Reunir os componentes
  - Preparar os materiais de apoio
  - Fazer teste alfa
  - Rever os materiais
  - Fazer teste beta
  - Revisão final dos materiais
  - Obter aprovação do cliente
  - Validar



Olhando para as várias metodologias atrás descritas qual é a que se adequa melhor ao seu caso? Considera possível utilizar uma metodologia mista, ou seja, que extrai os melhores aspectos de todas as referidas? Justifique.

As metodologias referidas serão mutuamente exclusivas? Comente.



# ANÁLISE E *DESIGN* PEDAGÓGICO

## O B J E T I V O S

- Compreender o processo de análise de cursos de *e-learning*
- Identificar os meios de apoio e as tecnologias de distribuição do *e-learning*
- Compreender o processo de *design* pedagógico de cursos de *e-learning*
- Conhecer as estratégias de ensino/aprendizagem que podem ser utilizadas no *e-learning*

O primeiro passo de qualquer projecto consiste na análise e identificação de problemas. No caso de um curso de *e-learning* multimédia pretende-se saber quem vai aprender o quê, quando, onde e como. A fase seguinte consiste no *design* pedagógico, ou seja, na concepção e sequenciamento das actividades de aprendizagem de forma a garantir o máximo rendimento dos alunos. A divisão de etapas aqui apresentada aproxima-se da proposta pela metodologia ADDIE, embora com alterações resultantes da necessidade de cursos mais interactivos e distribuídos.

## ETAPAS DA ANÁLISE

O processo de análise passa pelas seguintes etapas:

### Detectar necessidades

Um curso só deve ser criado se satisfizer uma necessidade real e concreta e se for a forma mais eficaz de suprir essa lacuna. O curso pode assumir a forma de uma disciplina académica, um curso especializado ou um módulo de formação contínua, mas deve corresponder a um pedido que um determinado público-alvo faz para essa acção.

O levantamento de necessidades é realizado recorrendo a:

- Análise de literatura;
- Observação directa dos potenciais formandos;
- Inquéritos e/ou entrevistas a gestores e responsáveis pela formação;
- Inquéritos e entrevistas a eventuais formandos.

### Definir metas de aprendizagem

A partir das necessidades identificadas parte-se para a definição das metas de aprendizagem que as permitam satisfazer. As metas de aprendizagem são afirmações genéricas sobre o impacto que o curso terá sobre os alunos. Estabelecem os aspectos que permitirão verificar se os alunos obtiveram ou não sucesso no final do período de instrução. Exemplos de metas de aprendizagem podem ser: «O curso...

- irá aumentar o conhecimento e compreensão do aluno na área...
- irá promover a comunicação acerca de...
- irá estabelecer um consenso sobre...
- familiarizará os alunos com...
- introduzirá os conceitos e teorias relacionados com...
- irá expor os participantes aos princípios de...»

## Caracterizar o público-alvo

Quanto mais completa for a informação obtida sobre os alunos, melhor será a adequação dos materiais e tecnologias utilizadas. A caracterização do público-alvo implica conhecer:

- O número de formandos;
- A média de idades;
- A formação e experiência profissional prévias;
- Competências culturais e mentais;
- Competências de leitura;
- Motivação e interesses;
- Familiaridade com o computador;
- Familiaridade com a *Web*;
- Acesso a computadores;
- Acesso à *Web*;
- Disponibilidade de tempo;
- Deficiências físicas.

O ambiente do curso de *e-learning* deve ser flexível e integrar diversas actividades que se adaptem a vários estilos de aprendizagem e necessidades pessoais. Por exemplo, alunos introvertidos preferem comunicar via computador a fazê-lo presencialmente. O ambiente *on-line* também proporciona uma abordagem menos hierárquica e menos linear, o que vai ao encontro das pessoas que gostam de assumir o controlo da sua aprendizagem.

A seguinte categorização de estilos de aprendizagem<sup>1</sup>, segundo o modelo VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*), reflecte precisamente os diferentes canais de percepção (visão, audição, tacto):

- **Visual/Verbal**

Estes alunos aprendem melhor quando a informação é apresentada textualmente. Numa sala de aula, preferem os professores que usam auxiliares visuais (quadro preto, *slides* PowerPoint, etc.) para mostrar os pontos essenciais de uma lição. Beneficiam da informação obtida nos livros da disciplina e dos apontamentos do curso. Gostam de estudar em ambientes tranquilos. Visualizam a informação para recordar algo. O ambiente *on-line* é especialmente apropriado para eles porque a maior parte da informação é apresentada numa forma escrita.



**FIG. 3.1.** • A utilização de auxiliares audiovisuais facilita a aprendizagem de alunos com este estilo de aprendizagem

- **Visual/Não Verbal**

Estes alunos aprendem melhor quando a informação é apresentada graficamente, através de figuras, desenhos, imagens, etc. Numa sala de aula, beneficiam quando os professores complementam as suas lições com vídeo, mapas, diagramas, etc. Relacionam bem a informação obtida das imagens e dos gráficos nos livros da disciplina. Tendem a preferir trabalhar sozinhos em ambientes tranquilos. Visualizam uma imagem na sua mente ao tentar recordar. O ambiente *on-line* é adequado para este tipo de estudantes porque as representações gráficas da informação ajudam-nos a recordar conceitos e ideias. A informação gráfica pode ser apresentada usando gráficos, tabelas e imagens.

- **Auditivo/Verbal**

Estas pessoas aprendem melhor quando a informação é apresentada verbalmente. Numa sala de aula, preferem escutar a lição e participar em discussões de grupo. Beneficiam também ao obter informação através de áudio. Ao tentar recordar algo, repetem-no frequentemente em voz alta e mentalmente. Aprendem melhor ao conversar com os outros. O áudio e as conferências verbais por computador podem ser incorporados num curso para se adequar melhor ao estilo da aprendizagem destes estudantes.

- **Cinestésico/Corporal**

Estes alunos aprendem melhor em situações fisicamente activas da aprendizagem. Na aula, preferem laboratórios onde podem manipular materiais. Preferem os professores que usam demonstrações para a classe, experiências de aprendizagem e trabalho de campo fora da sala de aula. Os ambientes *on-line* podem fornecer oportunidades de aprendizagem para estes alunos. As simulações com gráficos 3D podem replicar demonstrações físicas. O trabalho exterior pode ser incorporado no curso com a discussão *on-line* que precede e que segue a experiência. Finalmente, o ambiente *on-line* é adequado para a apresentação e a discussão do grupo ou de projectos individuais e de actividades.

## Identificar restrições

Este passo consiste em identificar restrições que possam condicionar as opções a tomar em termos de tecnologias multimédia. É importante considerar os sistemas que irão ser usados pelos alunos (processador, memória, disco, monitor, disponibilidade de CD ou DVD, acesso à Internet por *modem* telefónico ou banda larga, disponibilidade de áudio), o que inclui também o *software* neles disponíveis (sistema operativo, *browser WWW*, outras aplicações).

## Estimar custos

Embora não seja sempre referido, este passo é importante para garantir que o processo de desenvolvimento não seja interrompido por falta de fundos. A previsão de custos deve incluir os seguintes aspectos:

- Aquisição dos conteúdos, ou seja, a contratação de algum especialista na área ou o número de horas que um membro da equipa terá de gastar para dominar os conteúdos;
- Desenvolvimento de guias de estilo para o curso, nomeadamente em termos de *design* e aspecto gráfico (logótipos, cores, estilo de texto), metáforas a utilizar, convenções gramaticais, funcionalidades (dimensão dos ficheiros para aplicações *Web*, por exemplo), etc.;
- Tempo de desenvolvimento dos conteúdos
  - Programação de *scripts*
  - Criação das páginas de conteúdos
  - Edição de gráficos
  - Produção e edição de vídeo
  - Produção e edição de áudio
  - Desenvolvimento de actividades de interacção;
- Despesas de gestão do projecto, incluindo despesas administrativas e correlacionadas.



Em projectos que estão a ser desenvolvidos a partir de um contrato, convém que o cliente esteja sempre a par das etapas e no final de cada uma dê a sua concordância escrita para o prosseguimento das actividades. Só assim se pode negociar a incorporação de requisitos adicionais surgidos a meio do desenvolvimento.



No final do processo de análise, que informação deverá estar disponível?

## ETAPAS DO *DESIGN* PEDAGÓGICO

Para existir aprendizagem deve acontecer a interacção propositada e apoiada entre aluno e fonte de informação, realizada em várias etapas e com o objectivo de aumentar o conhecimento e as capacidades do aluno numa determinada área.

A fase de *design* pedagógico é o momento em que se prepara a estratégia de desenvolvimento instrutivo. O objectivo final é o de construir um mapa, mostrando os passos sucessivos a executar para atingir os objectivos traçados, tendo em conta que os estudantes irão aceder aos materiais do curso de forma independente, e a sua aprendizagem é conseguida pela consulta guiada das fontes de informação. Estas podem ser tão variadas como um livro-base, pesquisa nos recursos da Internet, CD/DVD, comunicação com colegas e professor, através de *software* de conferência síncrona ou assíncrona, e correio electrónico.

## Definir objectivos de aprendizagem

Para além das metas genéricas da aprendizagem, devem ser estabelecidos objectivos concretos que permitam aos alunos saber, em cada passo do curso, o

que se espera que eles aprendam. Estes objectivos permitem estabelecer os critérios de desempenho dos alunos e identificar as estratégias educativas e as ferramentas tecnológicas mais adequadas.

Os objectivos podem ser **terminais**, correspondentes ao que aluno deverá ser capaz de fazer ou compreender no final de cada unidade instrucional, ou **subordinados** que definem as competências e os conhecimentos intermédios que os alunos devem adquirir para atingir os objectivos terminais. Os objectivos são apresentados da seguinte forma:

- «No final desta unidade, o aluno será capaz de compreender, executar, aplicar, reconhecer, identificar...»

Merril (1983) introduziu uma matriz que permite identificar, para cada tipo de conteúdo, o uso que o aluno lhe dará. Esta identificação simplifica o processo de selecção da estratégia de ensino/aprendizagem.

**QUADRO 3.1.** • Tabela de Merrill

	Memorizar	Usar	Pesquisar
Factos			
Conceitos			
Processos			
Procedimentos			
Princípios			

## Definir tarefas

Este passo corresponde em determinar, em função dos objectivos, o que os alunos deverão fazer. A finalidade consiste em dividir tarefas complexas em tarefas mais simples que conduzam a competências e conhecimentos elementares. O sequenciamento da aquisição destas competências conduz à competência global. Cada tarefa tem as seguintes características:

- Início e fim;
- Realização num tempo relativamente curto;
- Possibilidade de serem observadas e medidas;
- Independência de outras tarefas;
- Pré-requisitos (competências, qualificações) para a sua realização;
- Critério para se considerar cumprida.

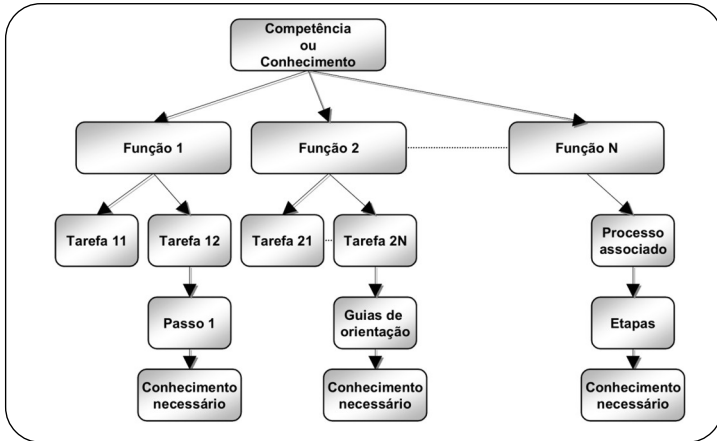


FIG. 3.2. • Análise de tarefas

## Sequenciar as tarefas de ensino/aprendizagem

A análise de conteúdos deve ser projectada numa sequência de módulos ou lições. A sequência pode ser linear (como na figura seguinte) ou não, de acordo com a análise realizada.

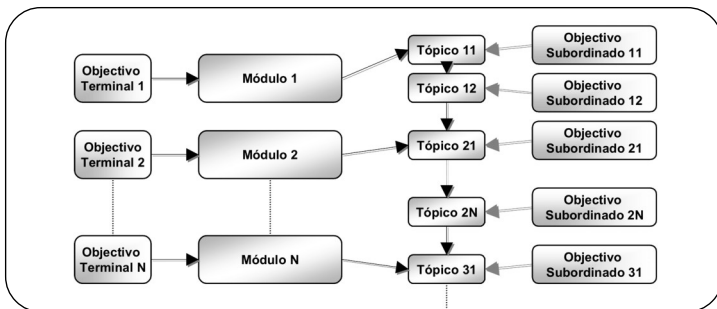


FIG. 3.3. • Sequenciamento dos conteúdos

Por sua vez, cada módulo/lição deve incluir uma sequência de actividades. Por exemplo, para cada módulo pode-se considerar a seguinte planificação:

1. Eventos pré-instrutivos: introdução, objectivos, revisões, pré-avaliação de conhecimentos;
2. Apresentação da informação, complementada periodicamente com exercícios;
3. Participação dos alunos: consulta da informação, discussão, projecto, etc.;
4. Sumário;
5. Avaliação;
6. Actividades de recuperação e seguimento, para alunos com dificuldades de aprendizagem.

## Seleccionar os modos de distribuição e as tecnologias de apoio

A definição dos objectivos de aprendizagem, a caracterização do público-alvo e a análise de tarefas e conceitos conduzem à definição das estratégias de aprendizagem e à selecção dos meios de apoio e distribuição, ou seja, o tipo de recursos que serão usados, a forma como as actividades serão enquadradas dentro do curso e o seu correcto sequenciamento.

Os modos de distribuição mais comuns são:

- **Sala de aula com formador:** este é o modelo clássico de formação presencial, em que o formador fornece a informação aos alunos e estabelece o ritmo de progressão do curso;
- **Vídeo ou audioconferência:** sistema que permite a comunicação bidireccional através de vídeo ou áudio entre professor e alunos, que podem estar no mesmo local ou em locais distintos;
- **Computer Based Training (CBT):** sistema instrucional que permite a um aluno aprender através da interacção com uma aplicação informática local;
- **Web Based Training (WBT):** sistema instrucional ao qual o aluno acede através da Internet ou Intranet, normalmente com um explorador WWW. O sistema permite normalmente a interacção com um tutor e com outros alunos, através de ferramentas de conferência assíncronas (correio electrónico, fórum de discussão, etc.) ou síncronas (*chat*, conferência por computador, etc.). Neste último caso também são designados por **Ambientes de Aprendizagem Colaborativos**;

### ASPECTOS A CONSIDERAR

A utilização de um suporte instrutivo baseado em tecnologia tem impacto na eficiência do processo de aprendizagem. Um determinado número de aspectos deve ser imediatamente considerado nesta fase do ID:

- Quais são as competências técnicas dos alunos e professores e o que deve ser feito para garantir que estarão confortáveis com as ferramentas disponibilizadas?
- Existem recursos humanos disponíveis (e tempo) para fazer a formação necessária na tecnologia seleccionada?
- Existem recursos para suportar tecnicamente os professores e alunos durante o curso?
- Qual a disponibilidade e meios que serão exigidos aos professores para atendimento aos alunos?
- Quais os recursos existentes para o desenvolvimento de material?
- Qual o equipamento e *software* disponível para utilização de professores e alunos? Satisfaz os requisitos mínimos exigidos?

- **Blended Learning<sup>2</sup>:** em que existe complementaridade entre formação presencial e *Web Based Training*;
- **Electronic Performance Support Systems:** sistemas que fornecem informação sobre a execução de uma determinada tarefa. Também proporcionam apoio na tomada de decisões relativas a determinados problemas.

Por seu turno, as tecnologias de distribuição agrupam-se em:

- **Aplicações multimédia**, como simuladores, jogos, tutoriais;
- **Suporte impresso**, como livros e apontamentos;

- **Suporte electrónico**, como CD/DVD, *sites Web*;
- **Áudio e vídeo**, quer como suporte documental quer como forma de comunicação;
- **Comunicação electrónica assíncrona**, como correio electrónico, grupos de discussão, etc. e **síncrona**, como *chats*, partilha de aplicações, *white-board*, etc.

## Seleccionar a metodologia de ensino/aprendizagem

Este passo corresponde a escolher estratégias de ensino/aprendizagem adequadas quer ao público-alvo, quer às metas de aprendizagem e correspondentes tarefas. Quando o ambiente *Web* começou a ser usado como suporte instrutivo, o primeiro passo, em muitos casos, consistiu na simples transposição das actividades tradicionais para um novo meio. Por exemplo, os textos de apoio eram simplesmente colocados *on-line* sem nenhum elemento adicional. A eficácia desta estratégia simples é muito reduzida e não introduz mais-valias em relação ao processo tradicional.

A selecção das actividades e ferramentas de apoio deve ter em consideração a eficácia e eficiência do processo instrutivo, no sentido de:

1. Encorajar o contacto entre alunos e professor;
2. Desenvolver a colaboração entre alunos;
3. Promover a aprendizagem activa;
4. Favorecer o *feedback*;
5. Respeitar as capacidades e os estilos de cada aluno.

As estratégias de ensino/aprendizagem mais comuns são as seguintes:

- Prelecção;
- Trabalho de grupo;
- Discussão;
- Projecto;
- Aprendizagem colaborativa;
- Auto-aprendizagem;
- Estudo de casos;
- Tutoria;
- Entrevista a especialistas;
- Aprendizagem por problemas.

A abordagem mais comum consiste em integrar várias destas estratégias. Por exemplo, promovendo a discussão a partir da entrevista a um especialista, combinando a prelecção com estudo de casos, etc.

## Desenvolver os métodos de avaliação

Corresponde a seleccionar as ferramentas adequadas para fazer a verificação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, no curso e por módulo ou unidade. Para ser eficaz, a avaliação deve:

- Ser relevante para os objectivos de aprendizagem definidos;
- Testar os mesmos objectivos antes e depois do curso e do módulo, para verificar o acréscimo de conhecimento e/ou competência.

As formas mais comuns de avaliar os alunos são através de questionários com questões de escolha múltipla ou descritiva, realização de trabalhos (pesquisas, sínteses, artigos, etc.), participação activa em discussões e análise de *portfolio*.

A avaliação dos alunos em cursos de *e-learning* traz problemas acrescidos de autenticidade, segurança e confidencialidade. Há estratégias que podem reduzir a tentação dos alunos copiarem ou prevenir a possibilidade de terem «ajuda»:

- A utilização do sistema de verificação de utilizador (*login/password*) limita o acesso ao sistema;

### NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO

A utilização de níveis de classificação bem especificados fornece um *feedback* mais útil aos alunos. Cada nível representa uma lista de verificação de características que um produto da aprendizagem deve possuir. A granularidade da escala deve ser definida sempre em função dos objectivos de aprendizagem. A título de exemplo apresenta-se em seguida uma escala de classificação de cinco níveis.

**A = excepcional:** a qualidade e quantidade vão além das expectativas; digno de um *portfolio* profissional; abrange todos os itens do trabalho; demonstra domínio do conteúdo usando exemplos e/ou reflexões personalizadas sobre o conteúdo do capítulo; demonstra um nível aplicado da compreensão com as reflexões personalizadas sobre as estratégias e os procedimentos usados para ler e apreender o conteúdo do capítulo.

**B = excelente:** qualidade e quantidade superior às expectativas; digno de um *portfolio* profissional; endereça a maioria dos itens do trabalho; demonstra domínio do conteúdo usando exemplos e/ou reflexões personalizadas sobre o conteúdo do capítulo; demonstra um nível aplicado da compreensão com as reflexões personalizadas sobre as estratégias

as e os procedimentos usados para ler e apreender o conteúdo do capítulo.

**C = aceitável:** qualidade e quantidade satisfatórias de acordo com as expectativas; necessita de revisão substancial para ser digna de um *portfolio* profissional; endereça metade dos temas do trabalho; inclui um sumário ou cópia do conteúdo do capítulo; demonstra domínio no uso de exemplos e/ou reflexões personalizadas sobre o conteúdo do capítulo; demonstra um nível aplicado da compreensão com as reflexões personalizadas sobre as estratégias e os procedimentos usados para ler e apreender o conteúdo do capítulo.

**D = inaceitável:** não satisfaz as expectativas; necessita de revisão substancial para ser digna de um *portfolio* profissional; endereça menos de metade dos tópicos do trabalho; consiste primeiramente num sumário de ideias principais do conteúdo do capítulo; a informação sumariada é exacta.

**E = sem crédito:** esforço indigno de crédito; necessita de revisão substancial para ser digna de um *portfolio* profissional; dirige-se a não mais de um tópico do trabalho; consiste primeiramente num sumário de ideias principais do conteúdo do capítulo; a informação sumariada é incorrecta.

- Obter a ajuda de alguém num curso de *e-learning* implica um esforço substancial e, na maioria dos casos, é uma ajuda não consistente ao longo de vários testes. Os resultados do aluno serão assim muito variáveis;
- Muitos exames curtos integrados na sequência normal dos exercícios, tornam difícil a um aluno ter sempre «ajuda»;
- Pedir aos estudantes que relacionem a matéria com as suas próprias experiências pessoais/profissionais de modo a que as respostas sejam personalizadas e difíceis de replicar;
- Requerer que os alunos submetam um esboço dos trabalhos antes de a versão final estar pronta. Desta maneira, o professor pode ver o trabalho em andamento;
- A existência de um grande repositório de perguntas permite que um programa automatizado possa seleccionar perguntas de forma aleatória, gerando testes diferentes para cada aluno;
- Limitar os períodos em que os testes *on-line* estão disponíveis.

Finalmente, os testes não devem ser o único meio de avaliação dos alunos. Se forem avaliados com vários métodos diferentes, terão a melhor garantia de que os resultados obtidos traduzem com segurança o grau de conhecimento do aluno.



Quais são as diferenças fundamentais entre a avaliação em regime presencial e em regime de *e-learning*?

## TECNOLOGIAS DE APOIO

O desenvolvimento de cursos deve adequar-se ao contexto geral de implementação. Por exemplo, a aprendizagem baseada na *Web* é eficaz para a comunicação entre professor e alunos, colaboração e aquisição da informação mas não para ler longos ficheiros de texto. Assim, os materiais de um curso de *e-learning* devem ser projectados com recurso às ferramentas de apoio adequadas. Algumas destas são apresentadas em seguida:

### Aplicações Multimédia

Podemos classificar as aplicações multimédia nos seguintes tipos:

- **Tutoriais** – Tutoriais são programas que substituem o professor, apresentando informação e guiando o aluno nas fases iniciais de aprendizagem.
- **Hipermédia** – As aplicações hipermédia são outra forma de apresentar informação e guiar o aluno, mas de uma forma muito mais flexível e adaptada ao

modelo construtivista, uma vez que permitem ao aluno explorar novos caminhos e gerir o seu próprio caminho.

- **Drill and Practice** – Estas ferramentas permitem aos alunos praticar o conhecimento adquirido através de repetições (exemplos e exercícios, etc.) da aplicação prática dos conceitos aprendidos.
- **Simulações** – Uma aplicação de simulação pode criar, por si só, toda uma experiência de aprendizagem, já que permite apresentar informação, guiar o aluno, facultar a prática e avaliar os conhecimentos adquiridos. Tem ainda a possibilidade de permitir a instrução mais ou menos flexível, ou seja, condicionando as opções do aluno ou deixando-o explorar e testar os seus próprios limites.
- **Jogos** – Os jogos permitem ao aluno praticar a aplicação dos conceitos, um pouco da mesma forma que as aplicações do tipo *drill*. Tem a vantagem de não repetir as situações que o aluno enfrenta, tornando-se bastante motivadoras (e inclusivamente aditivas) para ele.
- **Ambientes abertos** – Consistem num grupo de aplicações flexíveis e abertas na sua interacção e que, em simultâneo com outras ferramentas, permitem a aprendizagem por exploração.
- **Testes** – Os testes podem ser usados para avaliação sumativa dos alunos, ou seja, saber se eles atingiram os objectivos de aprendizagem traçados, e também para avaliação formativa, para que o aluno se aperceba das suas próprias limitações e falhas. Neste sentido, ao receber as respostas correctas o aluno vai aprendendo.

Os benefícios principais da utilização de aplicações multimédia estão relacionados com os seguintes pontos:

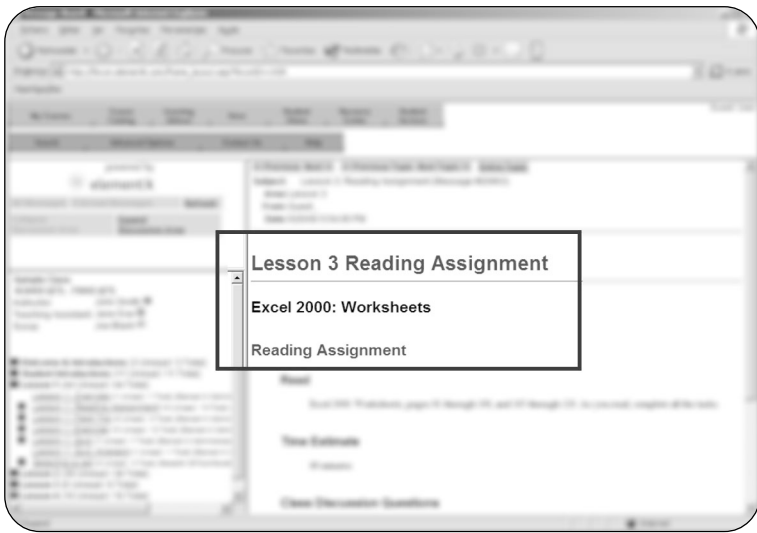
- O material pode ser utilizado de forma e ritmo pessoais;
- O material que não é facilmente adaptado ao formato impresso pode ser apresentado desta forma;
- Os programas podem conter tutoriais para informações específicas que os alunos necessitem;
- O *software* pode ser distribuído através da Internet.

Os inconvenientes prendem-se com o custo das aplicações, a exigência em termos de *software* e, por vezes, a curva de aprendizagem da ferramenta.

## Material Impresso

A utilização de um livro como elemento de um curso de *e-learning* pode parecer estranho e alheio a um ambiente tecnológico. No entanto, é um meio de apoio a actividades exploratórias, por exemplo:

- Atribuir um segmento de um capítulo a um indivíduo ou equipa;
- Fornecer perguntas de discussão que exijam a leitura ou requerer que sejam os alunos a colocar as perguntas em função da leitura feita;
- Fornecer perguntas de discussão que exijam a síntese da leitura;
- Fornecer uma actividade que requeira que os alunos apliquem a informação lida.
- Benefícios:
  - São relativamente baratos;
  - Os alunos não necessitam de nenhum equipamento adicional para usar o material;
  - Os alunos podem voltar atrás e recuperar a informação quando necessitam.
- Inconvenientes:
  - Só podem ser obtidos em pontos de venda ou distribuídos pelo correio;
  - Só transmitem a informação por texto e figuras estáticas;
  - É impossível obter *feedback* ou fazer perguntas ao autor.



**FIG. 3.4.** • Alguns cursos usam manuais impressos como fonte principal de informação

## Artigos da Web

Cada participante pesquisa na Internet artigos sobre um determinado tópico: lê, sumaria e critica o artigo. Outros participantes podem aceder ao artigo e comentar a crítica do seu colega.

- Benefícios:
  - Permite aos alunos escolher aquilo que querem pesquisar e assumir o controlo da sua própria experiência de aprendizagem;
  - O número de artigos e a quantidade de informação que os alunos podem consultar são ilimitados;
  - Traz recursos exteriores ao curso que podem ser sumariados e arquivados para uso posterior;
  - Os alunos estão a aprender e, simultaneamente, a praticar capacidades de pesquisa.
- Inconvenientes:
  - A informação em alguns *sítes da Web* pode não ser de qualidade;
  - A multiplicidade de artigos pode confundir os alunos.

## Sites Web

Os alunos acedem a *sítes Web* exteriores ao curso, onde dispõem de informação actualizada (por vezes em formato vídeo e áudio) relacionada com o curso.

- Benefícios:
  - Os alunos têm contacto directo com outros alunos;
  - Os alunos têm contacto directo com uma variedade de professores e são expostos a estilos diferentes de ensinar;
  - Os alunos comunicam em tempo real através de correio electrónico e *chat* com outros alunos e professores.
- Inconvenientes:
  - Esta actividade pode distrair os alunos de outras tarefas do estudo.

## Grupos de Notícias/Discussão

Os alunos acedem a grupos de discussão exteriores ao curso para discutir ou ler tópicos relacionados com o conteúdo do curso.

- Benefícios:
  - Há uma grande quantidade de material novo, actualizado periodicamente;
  - Muitos grupos de notícias têm um excelente arquivo de material.
- Inconvenientes:
  - Existe uma grande percentagem de lixo na informação disponível.

## Listas de Distribuição

As listas de distribuição permitem a comunicação por correio electrónico para um conjunto alargado de remetentes, criando discussões focalizadas em tópicos do curso.

- Benefícios:
  - Existem listas de distribuição, de âmbito global ou local, focando quase todos os assuntos possíveis;
  - A discussão fornece uma troca de ideias com as pessoas não inscritas no curso.
- Inconvenientes:
  - O tempo extra de leitura de um largo número de mensagens geradas por uma lista de distribuição activa.

## Chat

As ferramentas de *chat* permitem discussões síncronas *on-line* entre dois ou mais participantes.

- Benefícios:
  - Uma sessão de *chat* periódica como complemento de um curso pode fornecer um fórum mais interactivo para os participantes;
  - Os professores podem marcar horas para que os alunos disponham de *feedback* imediato.
- Inconvenientes:
  - Com mais de duas pessoas no *chat*, pode tornar-se confuso seguir diversos fios de pensamento;
  - É difícil coordenar uma sessão onde todos os alunos possam participar (diferentes fusos horários, etc.).

## Vídeo

Os conceitos básicos do tema do curso ou os conteúdos para a discussão na sala de aula virtual podem ser fornecidos através de vídeo. Os alunos podem ver os vídeos fora da aula e depois discutir/criticar na sala de aula virtual.

- Benefícios:
  - O vídeo transmite informação (como conceitos visuais ou processuais) difícil de expressar em forma impressa;
  - O vídeo ajuda os alunos com um estilo de aprendizagem visual;
  - Se o vídeo for transmitido através da *Web* a informação pode ser distribuída assincronamente e cada aluno pode ver o material que mais lhe convém;
  - As transmissões de televisão podem ser gravadas para posterior estudo ou revisão.
- Inconvenientes:
  - É requerido que os alunos tenham televisão e/ou vídeo;
  - Alguns programas só estão disponíveis a certas horas;
  - Cassetes de vídeo só podem ser distribuídas via correio ou através de posto de venda;

- Quando distribuído via *WWW* requerem muito tempo de transmissão, devido à dimensão dos ficheiros de vídeo.

### REGRAS PRÁTICAS

- Usar apenas tecnologias que efectivamente ajudem a transmitir a mensagem: O facto de uma determinada tecnologia existir não significa que se deva usar. O ambiente deve ser concebido de acordo com o menor denominador comum em termos de acesso e capacidades técnicas para garantir que o maior número de alunos terá possibilidade de usar o curso.
- Uma tecnologia só deve ser usada se contribuir para a experiência de aprendizagem de uma forma que nenhuma outra consiga. Se os alunos se concentrarem na tecnologia não estarão concentrados na aprendizagem.
- Usar as tecnologias que os alunos podem usar: mesmo que seja possível fornecer registos em áudio e vídeo das lições, quantos alunos terão a largura de banda suficiente para as receber? Quanto lhes custará manter uma ligação Internet através de um *Internet Service Provider* para as ouvir/ver? Sempre que se recorrer às tecnologias avançadas devem ser fornecidos meios alternativos com tecnologias mais económicas.

## Áudio

Os conceitos básicos do conteúdo do curso ou recursos para as discussões na sala de aula virtual podem ser fornecidos por este meio.

- Benefícios:
  - Os custos do equipamento técnico são menores que no vídeo;
  - Os ficheiros de áudio podem ser descarregados da Internet;
  - As transmissões de rádio podem ser gravadas para um estudo posterior.
- Inconvenientes:
  - Falta a componente visual;
  - Embora os ficheiros digitais de áudio sejam menores que os de vídeo, gravações longas exigem muito tempo de transmissão.

## ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM

Numa sala de aula tradicional os professores detinham o controlo do ambiente porque eram a fonte de informação. Num curso de *e-learning*, com acesso rápido a vastos recursos de dados e informação, os estudantes não estão dependentes do professor, tornando-se a experiência mais colaborativa, contextual e activa. Para que a aprendizagem em *e-learning* seja bem sucedida, os professores e os alunos têm de desempenhar novos papéis, mas o próprio curso deve estar preparado para permitir o controlo dos alunos, utilizando estratégias de ensino/aprendizagem múltiplas que garantam a eficácia da aprendizagem.

Muitas das estratégias disponíveis para o ambiente de ensino *on-line* foram adaptadas, com sucesso, do ensino presencial. De seguida apresentam-se estratégias usadas eficazmente na sala de aula tradicional mas que podem também ser usadas no ambiente de aprendizagem *on-line*.

## Trabalho de Grupo

Em grupos pequenos, os alunos podem discutir os conteúdos, partilhar ideias e resolver problemas. Apresentam as suas próprias ideias e consideram as dos outros. Desta forma, são expostos a uma variedade de pontos de vista sobre um determinado assunto. Há vários formatos de grupo que incentivam e fornecem oportunidades para a interacção:

- O **grupo de discussão** permite que os alunos reflectam sobre um assunto e apresentem os seus pontos de vista. A discussão dentro do grupo realiza-se em níveis intelectuais elevados – especificamente análise, síntese e avaliação;
- O **projecto** guiado incentiva a interacção em grupos pequenos. Aqui o foco está no desenvolvimento da capacidade de decisão dos alunos. Os participantes trabalham para resolver problemas abertos que requerem trabalho de recolha de informação exterior à aula. Este formato incentiva os alunos a pensar logicamente, comunicar ideias e aplicar etapas num processo de tomada de decisão. Os alunos necessitam de aplicar a informação que aprenderam, trocar ideias e reflectir sobre várias hipóteses de solução. O professor funciona como consultor do grupo;
- A **dramatização** (*role-playing*) é outro formato disponível para grupos pequenos e implica recriar uma situação real em que os participantes assumem papéis. Isto promove a compreensão dos procedimentos que são usados no diagnóstico e resolução de problemas. A dramatização pode ser usada para simular situações de trabalho de grupo da vida real e ajuda os alunos a ganhar uma compreensão mais vasta de um problema ou de uma situação;
- Os **jogos** requerem que dois ou mais grupos compitam enquanto tentam satisfazer os objectivos do jogo. O jogo segue um conjunto de regras, e são fornecidos os procedimentos e a informação necessários para tomar decisões. A maioria dos jogos reflecte situações da vida real.

Os ambientes *on-line* de aprendizagem permitem que os grupos pequenos trabalhem independentemente, sem a presença do professor, organizados de acordo com os seus fusos horários. Grupos maiores podem comunicar assincronamente através dos programas de conferência. Outra vantagem dos ambientes *on-line* para o trabalho do grupo é que nivelam o controlo entre participantes. Factores como a geografia, o género ou as deficiências não prejudicam os alunos neste ambiente.

## Discussão

A discussão é a estratégia preferida pelos alunos adultos porque é interactiva e incentiva a aprendizagem activa e participativa. O formato da discussão incentiva os alunos a analisar maneiras alternativas de pensar e agir e ajuda-os a explorar as suas próprias experiências. A discussão é frequentemente o coração de um curso de *e-learning*.

A Internet oferece muitos modos de discussão, incluindo listas de distribuição, grupos de discussão e grupos de notícias que se focam em tópicos particulares. Todas estas opções utilizam comunicação assíncrona. A comunicação síncrona (tempo real) pode ser oferecida utilizando mecanismos de *chat* ou ambientes virtuais conhecidos como domínios multi-utilizador (MUD-Multi User Dungeons ou MOO-Multi User Object Oriented Environments).

## Projecto

Os projectos dão aos alunos uma oportunidade de explorar os seus interesses particulares, podendo ser realizados individualmente ou em grupo. Os projectos promovem também o sentido de realização dos alunos. Os produtos resultantes podem ser partilhados com os outros alunos e criticados. Desta forma o aluno tem a oportunidade de obter outros pontos de vista e um melhor *feedback*.

Os projectos de grupo podem incluir simulações, troca de papéis, estudos de casos, resolução de exercícios e problemas, trabalho cooperativo, debates e discussão. Tal como nos projectos individuais, os participantes em projectos de grupo devem receber o *feedback* dos seus pares para conhecer pontos de vista diversos.

A Internet fornece ainda o potencial para receber *feedback* de peritos ou de outros interessados não pertencentes ao curso.

## Prelecção (*Lecture*)

A prelecção é um dos métodos mais frequentemente usados na educação de adultos. Desde que o prelector seja um perito é uma maneira eficiente de distribuir informação. A finalidade da prelecção é criar alicerces para o trabalho posterior do aluno. As prelecções serão tanto mais eficazes quanto mais usadas em combinação com outras estratégias.

As prelecções *on-line* podem ser apresentadas de várias formas, seja vídeo, áudio ou textualmente. As notas da prelecção podem ser colocadas numa página *Web* para o aluno rever, ou podem ser agrupadas para consulta local, após fazer o carregamento via Internet.

As prelecções *on-line* devem ser mais curtas e concisas do que as prelecções nas salas de aula tradicionais.

## Aprendizagem Colaborativa

A aprendizagem colaborativa é o processo de organizar dois ou mais alunos num trabalho comum. Os grupos são compostos por alunos com capacidades diferentes e usando uma variedade de actividades de aprendizagem de modo a dominar o material apresentado. Cada membro da equipa é responsável por aprender o que é ensinado mas também por ajudar os colegas da equipa a aprender.

A aprendizagem colaborativa pode ser mais eficaz do que as competências interpessoais e os esforços individuais na promoção das competências sociais e pessoais e no desenvolvimento cognitivo, da auto-estima e dos relacionamentos positivos entre alunos.

Os modelos de aprendizagem *on-line* são ambientes naturais para a aprendizagem colaborativa. No entanto, os alunos podem interagir com outros participantes sem colaborarem, pelo que as actividades de aprendizagem têm de ser projectadas especificamente.

## Auto-Aprendizagem

A auto-aprendizagem é iniciada e dirigida pelo aluno. Os alunos activos aprendem mais do que os passivos já que aderem premeditadamente e com uma maior motivação. Tendem também a reter mais e a empregar o que aprendem por muito mais tempo.

O ambiente de ensino *on-line* apoia o aluno na exploração de actividades de aprendizagem individuais. O aluno, trabalhando num computador num momento e lugar convenientes, pode procurar e utilizar os vastos recursos da pesquisa Internet. Os estudantes podem visitar bibliotecas, museus e vários institutos no mundo, conversar com profissionais, rever pesquisas recentes, ler jornais *on-line*, etc.

## Estudo de Casos

O estudo de casos é uma estratégia de ensino que requer que os alunos trabalhem sobre experiências passadas. É participativa, enfatiza o pensamento prático e ajuda os alunos a identificar e aplicar princípios, após terem examinado os factos do caso. A chave para um estudo de caso bem sucedido é a selecção de uma situação apropriada que seja relevante para os interesses e nível da experiência dos alunos e para os conceitos a ser aprendidos.

O relatório do caso deve incluir os factos do problema, do contexto ambiental e dos caracteres dos intervenientes envolvidos no caso. Deve ser concreto, mas incluir também as opiniões das pessoas envolvidas.

Os alunos devem ter acesso à solução do problema, depois de tirarem as suas próprias conclusões, a fim de poderem comparar os seus resultados com a decisão real tomada de modo a resolver o problema.

No ambiente *on-line* os estudos de casos podem ser apresentados em páginas da *Web* e ser discutidos em grupos. Os casos podem ser desenvolvidos por grupos da classe como projectos cooperativos. Além disso, os recursos da Internet podem ser pesquisados tanto por estudantes como por tutores, contribuindo com dados, informação e o conselho de especialistas no desenvolvimento e análise do caso.

## Tutoria

A tutoria promove o desenvolvimento do aluno de uma forma que prolonga o que ele já sabe. Um mentor ou tutor serve de guia e introduz o aluno numa situação nova, ajudando-o a interpretá-la e a aprender o que necessita para funcionar nela.

O principal benefício da tutoria *on-line* é a oportunidade da comunicação frequente entre o tutor e o estudante, que apoia o desenvolvimento do relacionamento entre ambos e oferece oportunidades para um *feedback* oportuno nas questões, interesses e problemas do aluno.

## Fórum

O fórum é uma discussão aberta e continuada entre várias pessoas de um grupo. O moderador guia a discussão, e a audiência levanta e discute problemas, faz comentários, oferece informações ou faz perguntas. Há duas variações do fórum: o painel e o simpósio.

O painel consiste num grupo de pessoas conversando sobre um tópico em que têm conhecimento especializado. Guiado por um moderador, o painel é informal por natureza, mas permite pouca participação da assistência.

O simpósio é uma série de apresentações sobre aspectos diferentes do mesmo tema. Embora o simpósio seja de natureza mais formal, as perguntas da assistência são incentivadas depois das apresentações. O simpósio expõe os alunos a uma variedade de pontos de vista dos peritos e oferece-lhes uma oportunidade de colocar questões.

Como o ambiente *on-line* facilita a comunicação de grupo, é ideal para os tipos de troca de informação típicos nos fóruns. De facto, o fórum pode ser mais conveniente e eficaz no ambiente *on-line* do que na sala de aula, porque peritos e moderador podem participar sem viajar. Ambas as formas de comunicação (síncrona ou assíncrona) podem ser utilizadas em aprendizagem *on-line* para apoiar os fóruns.

## Entrevistas

Aos estudantes é atribuída a tarefa de entrevistar um profissional ou outro indivíduo que tenha uma relação significativa com o material a ser discutido. Posteriormente

a informação obtida é relatada ao grupo. A entrevista pode ser realizada electronicamente, por correio electrónico ou *chat*.

Desta forma os estudantes podem falar com pessoas envolvidas no tema em estudo, em qualquer ponto do mundo, e aumentar o seu conhecimento sobre o assunto.

## Problem Based Learning

Numa situação de aprendizagem por resolução de problemas (PBL, Problem Based Learning) os conceitos a aprender são introduzidos na descrição de um problema a ser resolvido. Os alunos recebem o problema e têm de encontrar a informação necessária para o resolver. Isto contrasta com o ensino tradicional, onde os estudantes ouvem uma prelecção e depois são testados os conteúdos da leitura ou a aplicação dos conteúdos dessa prelecção.

O PBL é similar à aprendizagem colaborativa porque os alunos trabalham em grupos pequenos. Os problemas são complexos e requerem muitas ideias, aproximações diferentes e muita informação para resolvê-los, tornando-os ideais para projectos do grupo.

- Benefícios:
  - Os alunos aprendem que tipos de informação são usados para resolver problemas reais da vida;
  - Os alunos aprendem a pensar criticamente e a resolver problemas complexos;
  - Os alunos aprendem a auto-orientar-se;
  - Os alunos aprendem a trabalhar cooperativamente como parte de um grupo pequeno. Os problemas do grupo incluem responsabilidade, dependência, avaliação de capacidades pessoais e a avaliação do processo do grupo;
- Inconvenientes:
  - Em certas situações, pode perder-se muito tempo na resolução dos problemas e a quantidade de material coberta ser menor do que num ensino mais tradicional. Na realidade, e embora já existam muitos problemas preparados, por exemplo, na Internet, recolher informação para criar problemas reais pode fazer o professor gastar uma quantidade de tempo considerável;
  - Os alunos estão habituados a ser ensinados e muitos ressentem-se de ter de procurar a informação por si próprios. Também podem sentir-se incomodados com o funcionamento em grupo e de depender de outros alunos para o seu curso.



Descreva outras estratégias de aprendizagem que entenda não estarem presentes na listagem anterior.

Quais dos aspectos referidos para o *design* pedagógico considera mais importantes? Justifique.



# DESIGN MULTIMÉDIA

## O B J E C T I V O S

- Identificar os conceitos relacionados com o *design* multimédia
- Reconhecer as etapas do *design* multimédia
- Identificar as questões relacionadas com a organização dos conteúdos
- Compreender os conceitos de *design* visual e navegação

O *design* multimédia destina-se a conceber ambientes de aprendizagem amigáveis, que o aluno tenha facilidade de manipular, exijam um tempo de familiarização curto e proporcionem uma imagem de identificação do curso e da instituição formadora.

O *design* multimédia preocupa-se assim com o acesso às ferramentas, a navegação no curso e a criação de uma imagem visual agradável e orientadora, estando subordinado à especificação e análise prévias e tendo em conta as capacidades e necessidades da audiência.

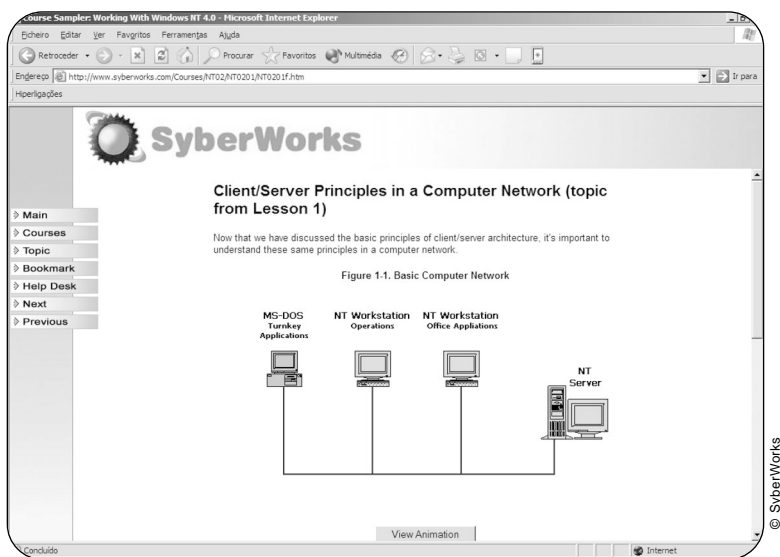


FIG. 4.1. • Curso da SyberWorks com destaque do logótipo da empresa

Os melhores ambientes são aqueles em que os alunos se orientam e movem rapidamente, graças a uma estrutura simples e a uma disposição geral consistente.

A integração de tecnologias mais avançadas, como vídeo, áudio, conferência síncrona, etc., podem aumentar a interactividade e a motivação do aluno. No entanto, é preciso garantir que todos os alunos dispõem de computadores capazes de utilizar essas tecnologias e que elas aparecerão identicamente a cada aluno. Por exemplo, os exploradores (*browser*) *Web* podem representar a mesma página HTML de forma diferente, e nem todos suportam tecnologias como Java, Flash, etc. Ao projectar o ambiente para um curso é necessário garantir que, pelo menos, as ferramentas mais comuns são apresentadas de forma aceitável. É igualmente importante ter em atenção o nível de literacia informática do público-alvo, porque muitas destas tecnologias implicam a instalação de *software* adicional com as consequentes dificuldades dos alunos menos experientes.

## ETAPAS

O *design* multimédia integra as seguintes fases:

### Produzir o manual de estilo

O manual de estilo estabelece uma série de regras que tornam consistente o produto final, pela normalização de procedimentos e acções. O manual de estilo inclui definições sobre:

- A apresentação (*look and feel*) do curso, incluindo logótipos, estilos e tamanho de texto, uso de cores, organização dos ecrãs e aparência dos botões e outros objectos de interacção;
- Convenções gramaticais (tempo verbal, etc.) e pontuação;
- Funcionalidades genéricas como regras para combinações de teclas, tipos e dimensões de gráficos, etc.;
- Aspectos culturais e de linguagem, no caso de se prever uma distribuição internacional;
- Aspectos de acessibilidade.

### Criar storyboard

Um guião (*storyboard*) é um documento que descreve, em detalhe, a forma como o texto, gráficos, áudio, vídeo e outros elementos se integram no conteúdo. O guião combina a descrição gráfica com a descrição funcional do que acontece quando um dos elementos é activado (por exemplo, botões de navegação). No exemplo seguinte, o guião é linear mas pode ter uma estrutura de árvore ou rede, dependendo da organização planeada para o curso.

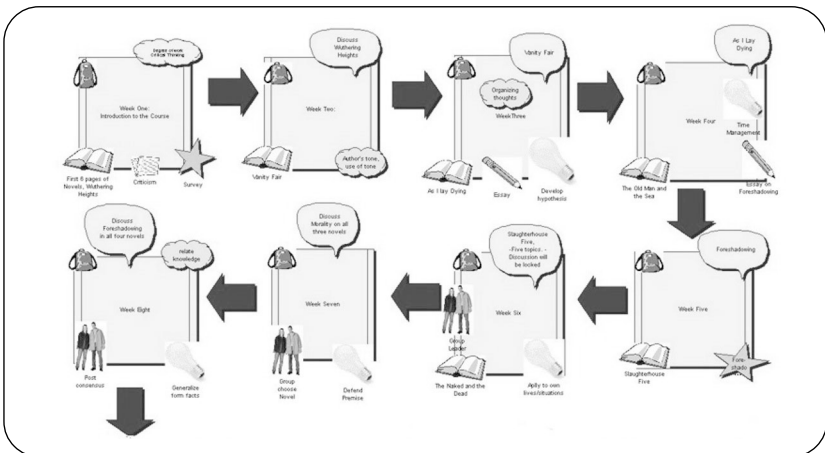


FIG. 4.2. • Exemplo de guião gráfico, com actividades e materiais

O guião pode ser combinado com um fluxograma que demonstre o fluxo decorrente das várias acções do utilizador.



Qual a relação entre a produção de um guião para cinema e para conteúdos multimédia?

## Preparar um protótipo

A preparação de um protótipo não funcional, ou com um conjunto mínimo de funcionalidades, permite que os utilizadores finais ou a entidade que contratou o desenvolvimento tenham uma primeira ideia sobre o aspecto visual do curso, a metodologia de aprendizagem definida e os meios de distribuição e apoio a utilizar. Os comentários recebidos podem ser imediatamente incorporados no processo de desenvolvimento, evitando iterações posteriores.

Permite detectar problemas como:

- Falta de indicações de utilização;
- Limitações à interacção;
- Tópicos pouco desenvolvidos;
- Apresentação confusa, muito densa ou esparsa;
- Páginas com conteúdos pouco utilizados ou irrelevantes;
- Falta de controlo do utilizador;
- Necessidade de apoiar texto com gráficos e/ou animações;
- Transição mal conseguida entre conteúdos.

## ORGANIZAÇÃO DOS MATERIAIS

Para transmitir as mensagens educativas da melhor maneira possível, devem ser utilizados métodos e tecnologias que optimizem o processo de aprendizagem. Por exemplo, um estudo de John Morkes e Jakob Nielsen (1998) determinou que a leitura se torna cerca de 25% mais lenta quando é feita a partir do ecrã de um computador, não sendo, portanto, aconselhada a utilização de longos textos em ambientes *Web*. A organização dos conteúdos influi na eficácia da própria aprendizagem, ajudando o aluno a encontrar mais rapidamente a informação que procura.

## Informação concisa

Para facilitar a leitura *on-line*, torna-se importante focar os pontos essenciais do conteúdo a apresentar. Aplica-se aqui a regra do «dizer apenas o que precisa de ser dito». Por exemplo:

- **Mau:** «Este curso vai tentar explorar os conceitos mais importantes desta matéria, tendo em conta os desafios existentes à volta do sempre crescente campo da gestão de construção através da verificação de questões colocadas; da verificação de regulamentos do governo; e da verificação de regulamentos do trabalho que entrem em conflito com o processo de construção.»
- **Bom:** «Este curso vai estudar a gestão da construção através da verificação de:
  - Questões colocadas;
  - Regulamentos do governo;
  - Regulamentos do trabalho.»

## Pirâmide inversa

Esta técnica consiste em começar a apresentação da matéria com um pequeno sumário da informação, expandindo sucessivamente para maior detalhe. Desta forma, os estudantes conseguem assimilar rapidamente a ideia principal do tema e determinar se continuam a leitura ou se saltam para o próximo tópico.

## Salientar conceitos importantes

Ao salientar visualmente os conceitos mais importantes, a leitura do aluno concentra-se nos conceitos mais importantes. Isto pode ser conseguido através de:

- **Listas:** colocar os conceitos-chave em pequenas listas permite aos estudantes ler a matéria mais rapidamente;
- **Parágrafos:** partir a informação modularmente permite aos alunos perceber mais claramente os conceitos apresentados;
- **Cabeçalhos:** usar um cabeçalho em cada tópico apresentado, torna mais claro o seguimento da matéria de tópico em tópico;
- **Negrito (*bold*):** salientar cabeçalhos ou palavras relevantes a *negrito* permite aos alunos identificar rapidamente aspectos-chave.

## Ajustar ao público-alvo

A estrutura do curso deverá estar de acordo com a caracterização dos alunos.

### Aluno inexperiente – Estrutura linear

Se a matéria a leccionar é nova para o aluno e este não está ambientado com o *e-learning*, então a informação deve ser apresentada de maneira linear, com

pouca ou nenhuma flexibilidade. Este tipo de apresentação permite ao aluno concentrar-se nos conceitos da matéria sem se distrair com outras actividades. O processo de aprendizagem deverá ser desenhado de forma a avançar de página em página (ou tópico).

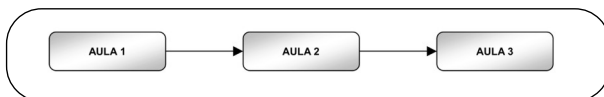


FIG. 4.3. • Estrutura tipo linear

## Aluno intermédio 1

### – Estrutura de fluxo simples

Os alunos do nível seguinte necessitam de um maior controlo sobre o seu próprio processo de aprendizagem, pelo que é utilizada uma estrutura de fluxo simples como a apresentada na figura seguinte. Esta estrutura é utilizada em muitos *sites* educativos e permite uma fácil adaptação e navegação. O aluno tem alguma capacidade de decisão sobre a sequência de acesso à informação.

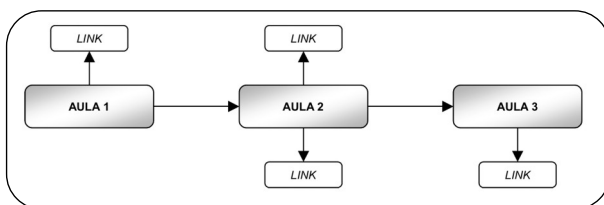


FIG. 4.4. • Estrutura de fluxo simples

## Aluno intermédio 2

### – Estrutura de fluxo complexo

Alguns alunos conseguem gerir uma estrutura mais complexa, mas continuam a necessitar de uma ideia clara sobre a navegação no curso. Deverá existir uma estrutura base, sendo a interactividade aumentada à medida que o curso avança. Os caminhos de aprendizagem são mais flexíveis, podendo ser escolhidos de acordo com os critérios do aluno.

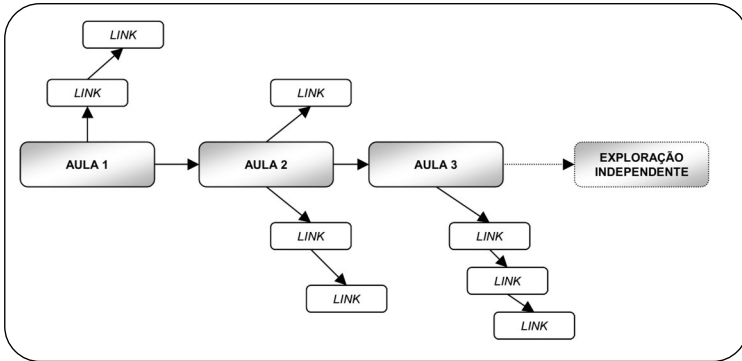


FIG. 4.5. • Estrutura de fluxo complexo

## Aluno avançado – Estrutura de exploração

Aos alunos que demonstrem à vontade no ambiente *Web* e/ou nas matérias que são leccionadas, bastará indicar como os diferentes tópicos do curso interagem entre si e sugerir caminhos de estudo possíveis. A estrutura é de todas a mais complexa, aumentando sucessivamente o número de ligações que podem ser seguidas, até chegar a uma zona em que a exploração fica totalmente entregue ao critério do aluno.

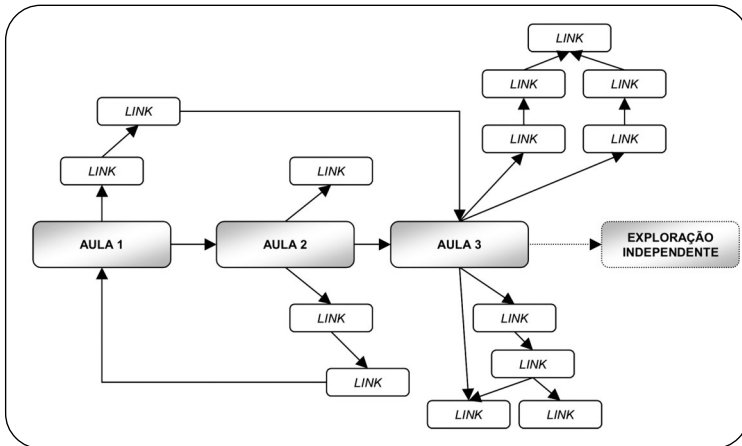


FIG. 4.6. • Estrutura de exploração

Para determinar qual a melhor estrutura a usar é necessário ter em conta a matéria, o tipo de aluno e o seu estilo de aprendizagem. Idealmente os cursos combinam as estruturas apresentadas, adequando-se a vários tipos de alunos.

### VISUALIZAÇÃO DE CONTEÚDOS

Regra geral, a forma de apresentar a informação induz a sequência de visualização dos conteúdos. Deve existir liberdade de navegação, isto é, o estudante deve ser livre de seguir o caminho de aprendizagem que escolher, podendo partir para temas que mais lhe interessem. Claro que

existem excepções em que o acesso a parte da matéria pode ser limitado. Por exemplo, quem não passou por capítulos obrigatórios não poderá aceder aos finais, ou quem não se submeteu a um exame de avaliação não pode passar à parte seguinte do curso.



Comente a caixa de destaque anterior.

## DESIGN E ORGANIZAÇÃO VISUAL

As interfaces gráficas são concebidas para dar aos utilizadores controlo directo sobre os computadores. Actualmente as pessoas já apresentam grandes exigências a nível da interface gráfica de todas as aplicações, incluindo as correspondentes a cursos de *e-learning*.

O processo de teste através de ferramentas de usabilidade, descrito mais à frente, permite obter *feedback* dos utilizadores finais, garantindo o máximo de amigabilidade.

## Design de páginas

Num curso, tal como num livro, procura-se informação fiável e actual. Para que essa procura seja rápida e eficaz é necessário existir ordem e estrutura. A forma como a informação é apresentada ao aluno, isto é, a organização dos gráficos e do texto, permite criar um impacto inicial, chamar a atenção e tornar a interacção mais agradável e eficiente.

## Desenho e lógica visual

O desenho gráfico deve criar uma lógica visual e um equilíbrio entre o conforto visual e a informação textual e gráfica. Sem o impacto visual da forma, da cor e dos contrastes, as páginas tornam-se aborrecidas e desinteressantes. Documentos com demasiado texto ou gráficos, que não tenham equilíbrio na apresentação, na quantidade de texto, nos tipos de letra, etc., devem ser evitados. A chave para o sucesso do *design* visual de conteúdos multimédia está no bom senso e na manutenção do sentido de proporção. A aplicação prática destes factores depende, no entanto, dos conteúdos a transmitir e do público-alvo (maturidade, formação, expectativas, etc.).

## Estabelecer uma hierarquia visual

O primeiro passo no desenho gráfico de páginas é estabelecer uma hierarquia visual forte e consistente, onde os elementos importantes estão bem visíveis e o conteúdo está organizado de uma maneira lógica e previsível. Ao olhar para uma página, os alunos vêm primeiro as formas e cores. Depois começam a «ler» alguma informação, primeiro a partir dos gráficos, se existirem, depois do texto em maior destaque, de acordo com o tamanho, tipo de letra, etc., e finalmente o texto normal.

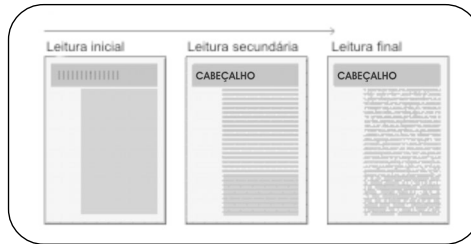


FIG. 4.7. • Leitura progressiva de conteúdos

Por esta razão, o equilíbrio gráfico e a organização da página são aspectos fundamentais: uma página só com texto aborrece, ao passo que páginas com equilíbrio e contraste adequados atraem e promovem a aprendizagem. No exemplo seguinte, o logótipo do curso funciona como foco visual, atraindo o olhar do aluno para a zona de texto imediatamente por debaixo. Outros elementos (lição, objectivos, transcrição de áudio) são agrupados na zona superior do texto, garantindo que, desde o momento em que o aluno se concentra na leitura, não sofre interrupções visuais distractivas. A zona lateral de menu destaca-se igualmente mas sem distrair o aluno.

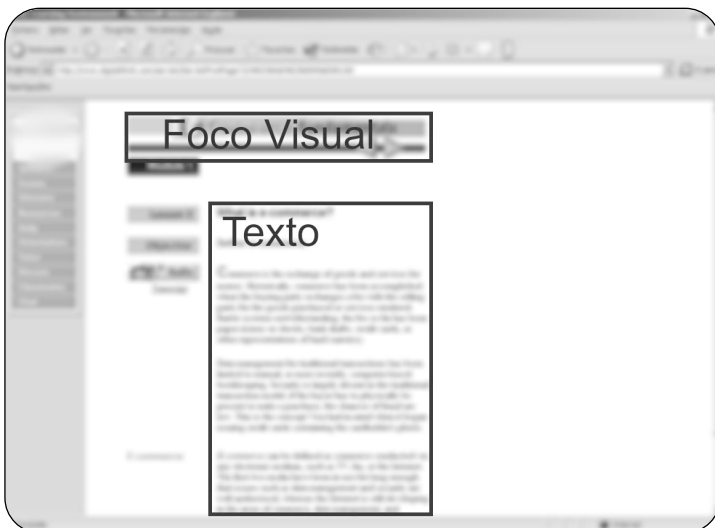


FIG. 4.8. • Construção de foco visual

## Proporção

O sentido da proporção deve reflectir-se na dimensão dos vários elementos componentes das páginas dos conteúdos. Textos longos, sem outras actividades, aborrecem os formandos e são desaconselhados a esta forma de aprendizagem. É preferível sintetizar o texto, procurando transmitir as noções fundamentais e complementá-lo com gráficos e/ou imagens relevantes para a mensagem que se pretende transmitir. Os gráficos devem ser compatíveis com a noção de equilíbrio da página e com o ambiente de utilização: o ambiente *on-line* exige ficheiros pequenos enquanto um curso *off-line* pode tirar partido de imagens/ /gráficos mais complexos. Outros elementos a colocar na página (botões de navegação, ligações, logótipos, etc.) devem igualmente respeitar este equilíbrio, permitindo que os conteúdos ocupem a área central.

A imagem seguinte apresenta, precisamente, uma organização de curso (oferta de *e-learning* do Institute of Electronic and Electrotechnic Engineers – IEEE, suportado pela Knowledge Net) que privilegia a zona central para os conteúdos, incluindo gráficos, reservando a parte inferior para navegação e indicações de estado. Neste caso particular é dada alguma relevância aos gráficos que documentam o texto.

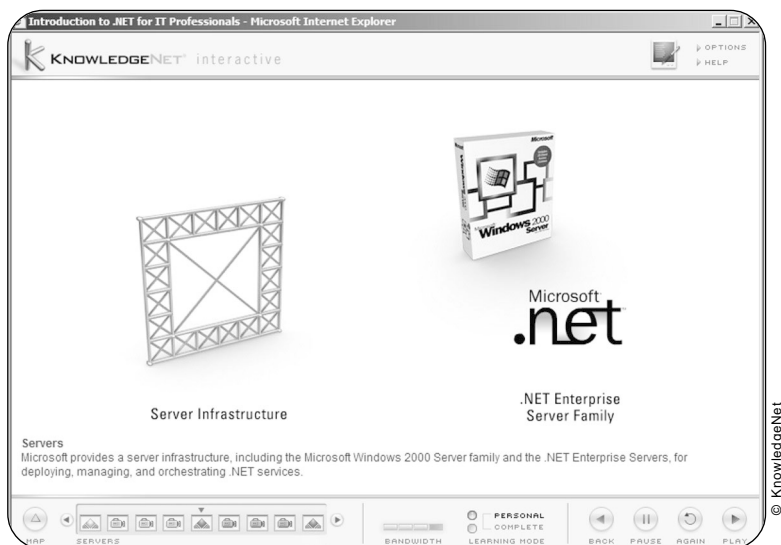


FIG. 4.9. • Organização de componentes em cursos da KnowledgeNet

## Dimensão dos gráficos

A selecção dos gráficos deve ter em consideração o ecrã (dimensão, resolução) em que o curso será previsivelmente utilizado. Os gráficos a inserir nas páginas devem ser pequenos, tanto no tamanho dos ficheiros (demoram menos tempo a carregar), como no espaço visual que ocupam, de acordo com a regra de equilíbrio referida anteriormente.

## Animações

Os olhos são atraídos pelo movimento. Se a animação não fizer parte do conteúdo, os alunos concentrar-se-ão numa parte do *site* que não fornece nenhum valor educativo. Os ficheiros de imagens animadas tendem a ter dimensões grandes, uma vez que contêm várias imagens, provocando perdas de tempo e dinheiro aos alunos quando fizerem o carregamento das páginas.

## Largura dos blocos de texto

A largura dos blocos de texto deve permitir que o utilizador/aluno consiga ler uma linha completa sem necessitar de mover a cabeça e sem grandes movimentos laterais dos olhos (tal como a leitura de um livro). O texto deve ainda ocupar a zona central do ecrã, que é menos sujeita a distorção e é melhor iluminada. O espaço lateral que é deixado livre pode ser aproveitado para a colocação de outros componentes (por exemplo, navegação, realce da mensagem, etc.). No exemplo seguinte, do Instituto Superior de Engenharia do Porto, a visibilidade da mancha de texto é realçada pelos espaços vazios laterais e pelo contraste com o fundo escuro das zonas de menu.

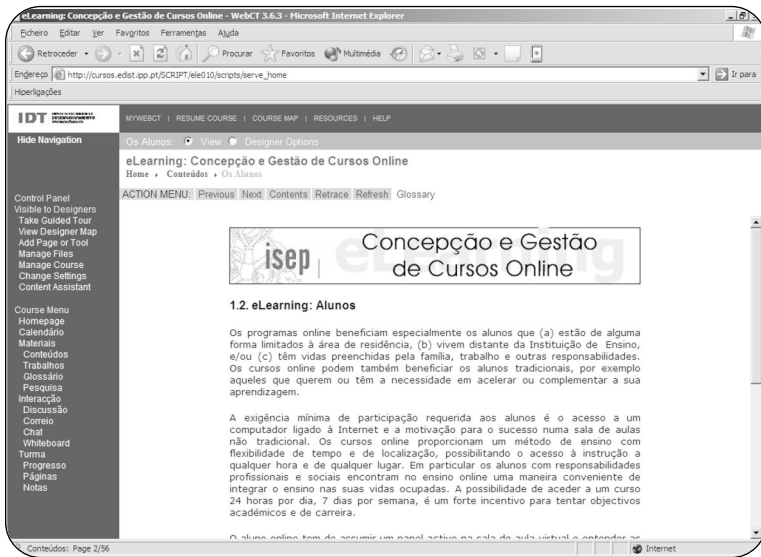


FIG. 4.10. • Mancha de texto dos cursos do ISEP

## Comprimento das páginas

As páginas dos conteúdos nunca devem ser muito longas, para facilitar a legibilidade. Páginas longas exigem que o aluno se lembre de muita informação que já não se encontra visível no ecrã.

No entanto, alguns *sites* académicos necessitam desse aspecto de modo a tornar o acesso fácil à informação do curso. Uma única página longa é mais fácil de imprimir do que várias páginas pequenas. Se se criar uma página longa devem-se incluir pontos de navegação ao longo dela, permitindo saltar para o topo

ou para o fim, ou mesmo para outras secções sem que o aluno tenha de utilizar os elevadores (*scrollbar*) laterais.

## Considerações de impressão

Um aspecto importante a considerar é que o ecrã de um computador difere em muitos pontos de uma página impressa. É necessário ter em conta o tamanho e a resolução *standard* do ecrã, devendo existir a preocupação de disponibilizar páginas ou documentos para impressão.

### REGRAS PRÁTICAS:

- **Direccionar a visão do aluno:** O sentido da leitura na cultura ocidental é da esquerda para a direita e de cima para baixo. A organização visual dos elementos deverá estar de acordo com esta regra de forma a aproveitar a «habituação» do utilizador. O topo da página é a zona visualizada em primeiro lugar pelo utilizador: aqui devem ser colocados elementos especiais, como as barras de navegação, títulos e subtítulos (por esta razão é que as mensagens publicitárias aparecem normalmente nesta parte do ecrã).
- **Cores:** As cores primárias ou muito carregadas só devem ser utilizadas em áreas que necessitem de grande destaque, uma vez que podem prejudicar a leitura dos conteúdos. Em áreas de consulta frequente deverão ser usadas cores leves e que garantam um forte contraste entre o texto, os elementos gráficos e o fundo. No seu todo, a página deverá ter uma organização simples e agradável à vista, com um número limitado de cores.
  - É possível reduzir o número de cores presente numa imagem sem que se altere a sua qualidade visual. Basta deixar de usar imagens com 16 milhões de cores e utilizar uma paleta com 256 ou menos cores. Em imagens JPEG deve-se experimentar vários graus de qualidade para ver a degradação visual que a imagem pode suportar.
- **Elementos gráficos:** Grafismos excessivos, como linhas de separação, ícones, animações, etc., atraem a atenção do utilizador e distraem-no do essencial dos conteúdos. A utilização destes elementos deve ser limitada aos casos em que a sua colocação orienta o utilizador para aspectos a realçar. Para além disso, estes elementos dificultam o acesso ao curso pela Internet, uma vez que correspondem a elementos adicionais que têm de ser carregados com o consequente dispêndio de tempo (a capacidade de espera de uma pessoa dura aproximadamente sete segundos!).
  - Os gráficos devem aparecer correctamente com uma definição baixa (640x480), pois nem todos os computadores estão preparados para a alta resolução.
  - A imagem de fundo, se existir, deve ter uma finalidade e ser de boa qualidade em baixa definição. Nesse caso deve-se evitar:
    - Cores escuras combinadas com fontes escuras de texto;
    - Fundos que se confundem com as imagens.
  - Se o mesmo gráfico for usado repetidamente em todo o curso, o tempo de carregamento será reduzido. Quando a imagem é carregada pela primeira vez é armazenada no computador local. Nas vezes seguintes é usada a cópia local.
- **Texto:** Manter as mensagens concisas.
  - É necessário assumir um compromisso entre o tamanho e o número de páginas. Idealmente não deverá haver páginas que ocupem mais de dois ecrãs. Se se começar a ter o texto dividido em muitas páginas, deve existir um recurso adicional que permita aos alunos imprimir o texto completo de uma só vez.
  - Recomenda-se normalmente que cada linha de texto tenha entre 40 a 60 caracteres.
- **Detalhes:** A atenção aos detalhes deve garantir que:
  - O título combina com o conteúdo da página;
  - Não há erros de sintaxe e/ou ortografia;
  - Existe consistência no *design* dos elementos;
  - Existe uma ligação para o endereço de correio electrónico do *Webmaster* ou outro responsável.

## Tipografia

Uma boa tipografia depende do contraste visual entre diferentes tipos de letra, e entre os blocos de texto e o espaço vazio à sua volta. Deve existir uma distinção entre os vários componentes de uma página: títulos, subtítulos, ligações, blocos de texto, etc., para tornar clara a relação entre eles.

### Legibilidade

A leitura de texto inicia-se pelo reconhecimento da forma das palavras. O uso de maiúsculas deve ser limitado ao máximo (apenas para títulos, por exemplo), uma vez que a sua leitura é mais difícil do que a de minúsculas. Pela mesma razão, deve-se evitar usar maiúsculas no início de cada palavra para evitar interromper o reconhecimento da forma da palavra.

### Tipos de letra

Na escolha dos tipos de letra a utilizar, deve-se optar por tipos de texto *standard*. Tipos menos comuns podem não estar disponíveis nos sistemas dos alunos e, ao serem substituídos, gerar texto ilegível.

## Design do ambiente de aprendizagem

Não existe um esquema organizativo único que se possa indicar como o mais apropriado para o *e-learning*. Deve antes estabelecer-se uma organização agradável e consistente, em que os principais componentes mantêm o seu lugar de página para página, criando uma identidade gráfica do curso e tornando a navegação fácil e previsível para que os alunos se sintam confiantes de que saberão encontrar o que procuram.

Para uma funcionalidade e legibilidade máximas o desenho da página e do *site* deve ser feito baseado num padrão consistente de unidades modulares, todas partilhando o mesmo *layout* gráfico e respeitando os padrões estabelecidos.

Mesmo que não sejam usados gráficos, a utilização consistente de títulos, subtítulos, rodapés e ligações de navegação, através do *site*, vai também reforçar a identidade deste e o sentido de orientação do aluno dentro dele.



**FIG. 4.11.** • Qual destas páginas transmite a sensação de organização e hierarquia?

O exemplo seguinte, da MindLeaders, aposta em três zonas que se repetem, de forma consistente, nos conteúdos do curso, nas ferramentas de apoio, na ajuda ao aluno e na zona pessoal deste (armário virtual). Estas três zonas são: a zona de menu, à esquerda, a zona de navegação, em baixo, e a zona central de informação.

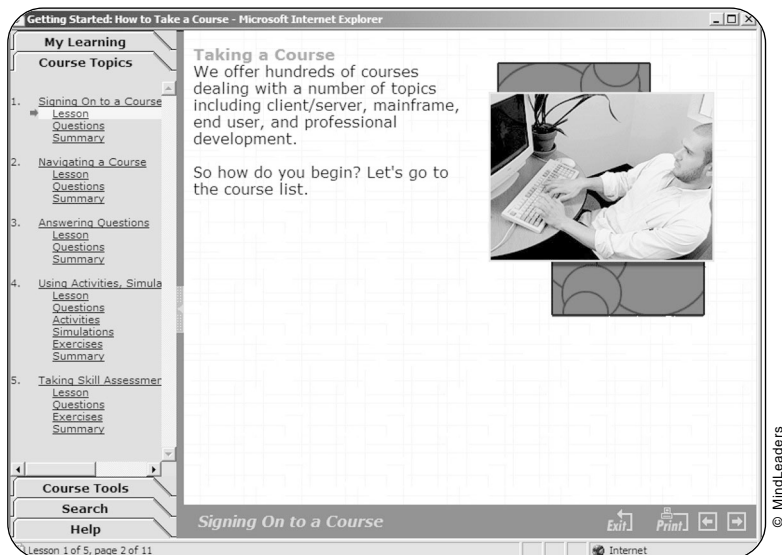


FIG. 4.12. • Organização visual dos cursos da MindLeaders

## Consistência

Ao longo do curso deve ser mantido um estilo de organização, texto e gráficos, constante. Esta consistência facilita a utilização do curso pelo aluno, dá-lhe uma sensação de familiaridade e aumenta a produtividade. No entanto, para evitar a possível monotonia, podem ser incorporadas alterações ligeiras, mantendo-se, por exemplo, a organização dos elementos mas adoptando cores diferentes para cada secção.

Elementos adicionais que apareçam repetidos em todas as páginas reforçam a consistência. Por exemplo, colocando sempre:

- Número de página;
- Nome do módulo e unidade;
- Indicador de progresso na unidade.

## Estabilidade funcional

Para garantir aos alunos que o conteúdo do *site* é de qualidade e tem credibilidade é necessário assegurar que todos os componentes do *site* funcionam e que todas as ligações de cada página conduzem ao destino desejado.

## Feedback e diálogo

O desenho *Web* deve incluir confirmações visuais e funcionais constantes do que está a ser ou vai ser efectuado, sobretudo para operações que impliquem a eliminação de informação. *Feedback* também significa providenciar ligações de apoio ao esclarecimento de qualquer dúvida que possa surgir.

## Interacção

A interacção do utilizador com os materiais do curso é extremamente importante para o motivar. A interacção pode ser classificada em quatro categorias:

1. **Passiva:** O aluno age simplesmente como receptor da informação, lendo o texto, vendo os gráficos e as animações e usando os botões de navegação para progredir ou para aceder a alguns recursos exteriores;
2. **Interacção limitada:** O aluno tem a possibilidade de responder a actividades simples propostas no curso, como questões de escolha múltipla relacionadas com o texto;
3. **Participação complexa:** O aluno responde de formas variadas às actividades propostas. Pode incluir as actividades anteriores juntamente com a manipulação de objectos gráficos e outros;

### CUSTO DE DESENVOLVIMENTO

O custo médio de desenvolvimento, segundo a American Society for Training and Development, duplica por cada nível de interacção, começando em cerca de 200 horas de desenvolvimento por cada hora de formação até 1600 horas de desenvolvimento por hora de formação.

4. **Participação em tempo real:** O aluno está envolvido num ambiente que exige a resposta em tempo real, como simulações de situações reais, jogos, etc.

## Navegação

Os alunos necessitam de ter um sentido de contexto, de saber onde estão para uma melhor orientação e navegação dentro do *site*. Um dos problemas mais comuns das interfaces dos cursos é a falta de noção da localização do aluno dentro da estrutura de informação do *site*. Devem ser usados ícones consistentes e claros, esquemas gráficos e sumários que permitam uma visão geral do *site* e uma fácil navegação.

## Indicações visuais de navegação

As páginas devem dar pistas explícitas do contexto e da organização da informação. A sequência de páginas deve ser bem ponderada e é necessário estar atento a certos aspectos importantes em termos de navegação, como, por

exemplo, a diferença entre seleccionar o botão *back* do explorador ou um botão «página anterior», como a seguinte figura demonstra:

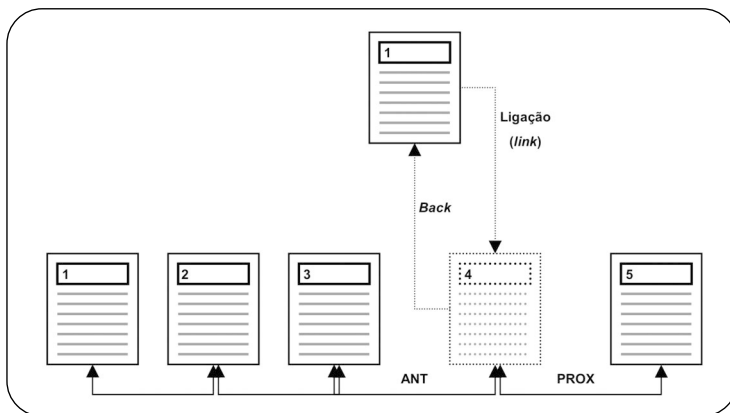


FIG. 4.13. • Diferença entre opções *back* e anterior

### Acesso rápido a páginas importantes

Os alunos devem conseguir regressar facilmente à página inicial e aceder a outras páginas importantes do *site*, a partir de qualquer outra página. Por exemplo, nos cursos da MindLeaders existe permanentemente a seguinte barra de botões de navegação na parte inferior de cada página.



FIG. 4.14. • Acesso rápido a páginas importantes (MindLeaders)

A barra de botões é muito útil (várias opções num pequeno espaço), previsível (está em todas as páginas) e proporciona uma identidade gráfica consistente para cada página do *site*.

Os botões seguintes devem estar sempre disponíveis:

- **Página principal (*home* ou *menu*):** permite regressar ao ponto de partida;
- **Saída (*exit*):** permite abandonar o curso;
- **Anterior (*back*):** salta para a página imediatamente anterior;
- **Próxima (*next*):** salta para a página seguinte;
- **Glossário:** permite consultar (em página auxiliar) definições de termos menos comuns;
- **Ajuda (*help*):** conduz o utilizador a ajuda sobre a utilização das ferramentas.

## Não utilizar páginas «terminais»

Páginas sem ligações para qualquer outra página constituem uma frustração para os alunos. Se uma página não tiver ligações para as páginas principais da hierarquia e/ou para a página anterior ou seguinte, o estudante perde o acesso directo à restante informação, sendo obrigado a aceder aos botões do próprio explorador para regressar.

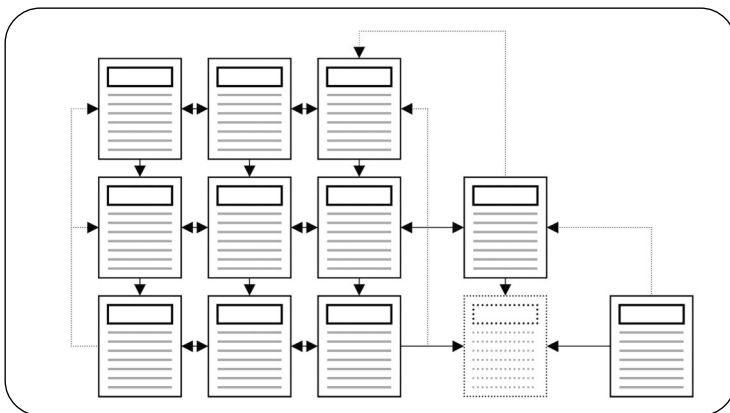


FIG. 4.15. • Eliminar páginas terminais

## Acesso à informação

As páginas principais de estudo, onde os alunos irão despende mais tempo, deverão ser facilmente acedidas e ser passíveis de ser marcadas (uso de *bookmarks*). O objectivo é proporcionar ao aluno a informação pretendida com o menor número de passos possíveis. Isto significa que deve ser criada uma hierarquia de informação eficiente, para minimizar o número de páginas que se atravessam. Como se pode verificar na tabela em baixo não são necessários muitos níveis de menus para incorporar um elevado número de opções:

QUADRO 4.1. • Número de opções em função do número de menus e do número de itens por menu

Número de menus encaixados	Número de itens por menu			
	5	7	8	10
1	5	7	8	10
2	25	49	64	100
3	125	343	512	1000

## Ligações (*links*)

As ligações para o exterior do curso devem ser usadas eficientemente, de forma a reforçar os conteúdos do curso mas sem provocar confusão no aluno.

É necessário rever as ligações periodicamente de modo a garantir que os *sites* apontados ainda existem (algumas aplicações, como o Microsoft FrontPage, verificam automaticamente a validade das ligações).

A cor por defeito de uma ligação por visitar é o azul e a cor de uma ligação visitada é o roxo. Os alunos habituados a usar a *Web* já estarão acostumados a estas cores.

### REGRAS PRÁTICAS

- Um *site* cheio de recursos não será explorado completamente a não ser que seja óbvio como chegar até eles. Alunos que se percam ao navegar pelo *site* não são susceptíveis de aprender muito.
- Os alunos devem ter uma imagem mental da estrutura do curso para saber sempre onde estão e como se mover para outras partes do curso. Há diversas maneiras de ajudar os alunos neste aspecto:
  - Criar um gráfico que mostre todas as páginas como ícones, como se organizam e se interligam;
  - Usar uma analogia para organizar páginas. Criar um índice (como num livro) e usar as ligações no lugar dos números de página. As secções principais no índice correspondem aos capítulos;
  - Fornecer uma ligação para uma página com o mapa do *site* com um breve descritivo de todas as possibilidades. Usar ícones para representar o tipo de informação existente (por exemplo, um envelope para significar correio electrónico).
- Em páginas HTML longas, colocar ligações para retornar ao topo nas secções e no fundo.
- Colocar ligações (em cada página) ao índice, à ajuda e a outras páginas de utilização frequente.
- Ser consistente na navegação: Por exemplo, se se usar uma seta vermelha (?) para ir para trás e uma seta verde para a frente, usar sempre setas vermelhas e verdes para a mesma navegação. Se apresentar repentinamente setas azuis e amarelas, os alunos podem pensar que há algum significado na mudança da cor.
- Colocar os dispositivos de navegação na mesma posição em todas as páginas.
- Fornecer navegação redundante. Usar mais de uma forma de navegação. Se se usar em gráficos, usar também ligações em texto. Se se tiver um mapa gráfico, ter uma barra de navegação em texto no fundo ou no topo.

# DESENVOLVIMENTO MULTIMÉDIA

## O B J E C T I V O S

- Identificar as etapas do desenvolvimento multimédia
- Distinguir as categorias de aplicações de desenvolvimento multimédia
- Conhecer as principais ferramentas de desenvolvimento multimédia disponíveis no mercado
- Compreender os conceitos relacionados com acessibilidade de direitos de autor

A fase de desenvolvimento corresponde ao passo de concretização do projecto com a criação e integração dos textos, gráficos, áudio, vídeo, etc. A equipa de desenvolvimento é normalmente grande e multidisciplinar. Quando um autor tenta assumir todo o processo de desenvolvimento, o produto final não é de grande qualidade e tem uma função limitada. No entanto, o conhecimento e a experiência de utilização das várias ferramentas de desenvolvimento são fundamentais para que um autor possa manter o diálogo com os técnicos e extrair as melhores características dos produtos.

## ETAPAS

As etapas do processo de desenvolvimento multimédia dependem da tipologia dos meios e recursos seleccionados. Naturalmente, um curso de *e-learning* que recorra exclusivamente a texto e gráficos tem um processo de desenvolvimento mais simples do que um curso que integre sequências de vídeo.

## Gerir o desenvolvimento

Atendendo à dimensão habitual da equipa de desenvolvimento é necessário encarar este processo numa perspectiva de gestão de projectos, com a correcta alocação de tempo e recursos. Isto é feito através de diagramas de Gantt ou de Pert que estabelecem a distribuição e sequenciamento de recursos e actividades ao longo do tempo.

Ferramentas, tal como a aplicação Microsoft Project, permitem automatizar grande parte destas tarefas, reduzindo o tempo despendido com esta actividade.

## Pesquisar recursos

A realização de uma pesquisa prévia para determinar a existência de recursos que possam ser reutilizados no curso acelera e reduz o custo do desenvolvimento. No entanto, deve-se ter em linha de conta:

- O grau de adequação destes recursos aos objectivos de aprendizagem e estratégia do curso;
- Os custos de actualizar/modificar os recursos;
- Os direitos de autor.

Estes recursos podem estar directamente relacionados com os conteúdos mas podem também corresponder ao processo de desenvolvimento instrucional, à gestão do projecto e à avaliação (por exemplo, reutilizando questionários já validados).

## Escrever conteúdos

De forma geral, os autores dos conteúdos (normalmente professores) criam-nos em formato de texto, assinalando os momentos em que outros componentes (gráficos, animações, vídeo, etc.) serão incorporados. Para a produção destes documentos, os autores utilizam ferramentas de processamento de texto normais, como Microsoft Word, que têm a vantagem de fazer a verificação sintáctica, simplificando o trabalho de revisão. Permitem igualmente a gravação em vários formatos que podem ser reutilizados noutras ferramentas.

## Criar e editar gráficos

A criação e edição de gráficos e imagens estáticas documentam e complementam os textos, permitindo tornar mais rica a informação transmitida. A definição prévia do manual de estilo garante que a qualidade, tipo e consistência dos gráficos e imagens se manterão coerentes ao longo de todo o curso, utilizando uma metáfora comum. A definição do estilo terá obviamente a ver com o curso e o público a que se destina. Por exemplo, a um público mais jovem corresponderá um estilo gráfico mais livre, a um público profissional corresponderá um estilo mais formal.



**FIG. 5.1.** • Estilo informal de gráficos utilizados em cursos de *e-learning* geridos pela ferramenta WebCT

Os gráficos produzidos poderão ser do tipo vectorial ou *bitmapped*. Os primeiros correspondem a um tipo de desenho em que os elementos são identificados pelas suas coordenadas (por exemplo, um círculo é identificado pelas coordenadas do centro e pelo raio). Os segundos correspondem a matrizes de *pixels*, em que o valor associado a cada posição da matriz corresponde à cor do *pixel*.

Os gráficos vectoriais têm a vantagem de gerar ficheiros mais pequenos (importante para cursos na *Web*), serem escaláveis e mais facilmente manipuláveis. As aplicações de edição permitem a criação de gráficos complexos e incluem bibliotecas de componentes que permitem gerar rapidamente novos desenhos. Os gráficos geralmente designados por *clip art* correspondem na sua quase totalidade a gráficos vectoriais.

As aplicações mais conhecidas para manipular gráficos vectoriais são Corel Draw e Macromedia FreeHand, da qual vemos uma imagem na figura seguinte.

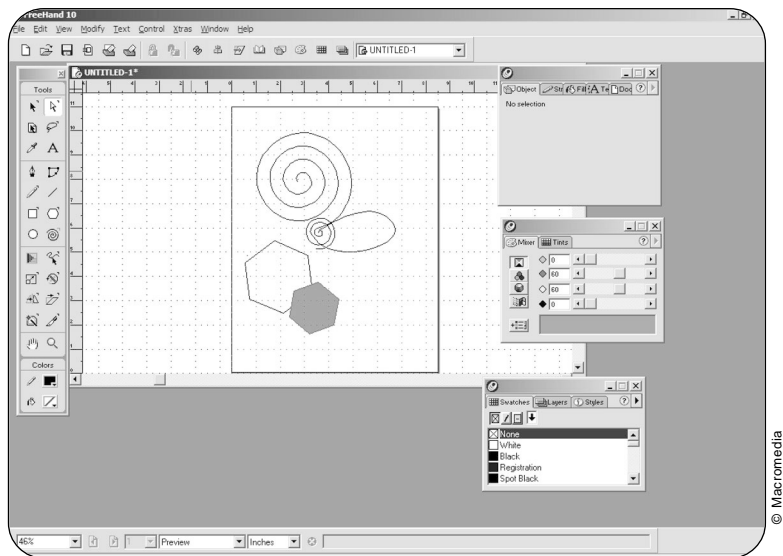


FIG. 5.2. • Ambiente de trabalho do Macromedia FreeHand

As aplicações de edição de imagens destinam-se ao tratamento de gráficos *bitmapped*. Estas aplicações permitem manipular imagens, alterando as suas dimensões, mudando cores, aplicando filtros, integrando várias imagens, etc. Atendendo à facilidade actual de produzir imagens digitais através de câmaras fotográficas digitais, estas aplicações são extremamente interessantes. De entre as mais conhecidas, podemos destacar Adobe Photoshop e Corel Photo Paint.

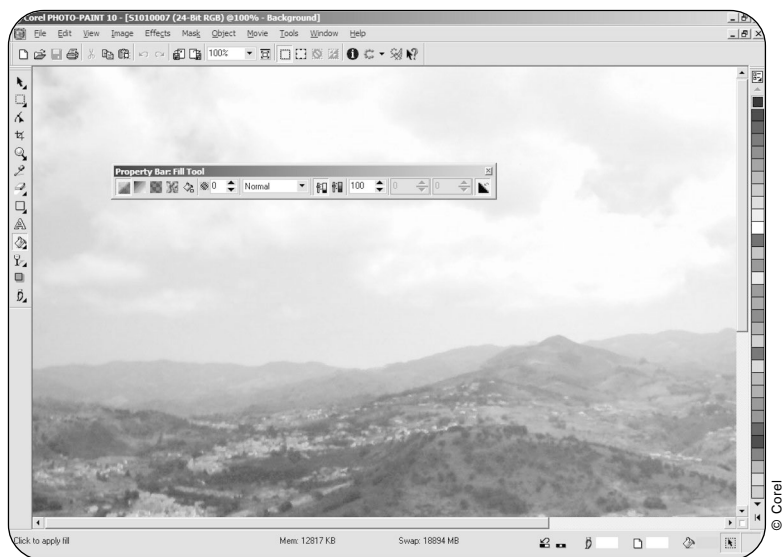


FIG. 5.3. • Ambiente de trabalho do Corel PhotoPaint

## Criar e editar animações

As animações destinam-se normalmente a exemplificar um processo não estático, em que a simples descrição pode não ser suficiente para a compreensão do aluno. A utilização de animações simplesmente para «alegrar» um curso deve ser evitada.

As aplicações mais conhecidas e com mais funcionalidades são as aplicações da Macromedia, Flash e Director.

### Macromedia Flash

A ferramenta Macromedia Flash oferece um ambiente para a criação de conteúdos e aplicações para a Internet. Não sendo exclusivamente destinada ao *e-learning* apresenta vários componentes pré-formatados para esse fim.

Como grandes vantagens tem o facto de gerar aplicações relativamente pequenas em tamanho (para o impacto visual que produzem), o que permite o carregamento rápido através da Internet. O facto de exigir aos exploradores (*browsers*) um *software* adicional já não é problema uma vez que o Flash já é utilizado por mais de 400 milhões de utilizadores em todo o mundo (dados Macromedia), não só em plataformas PC mas também Pocket PC (dispositivos móveis), MAC e Microsoft® TV.

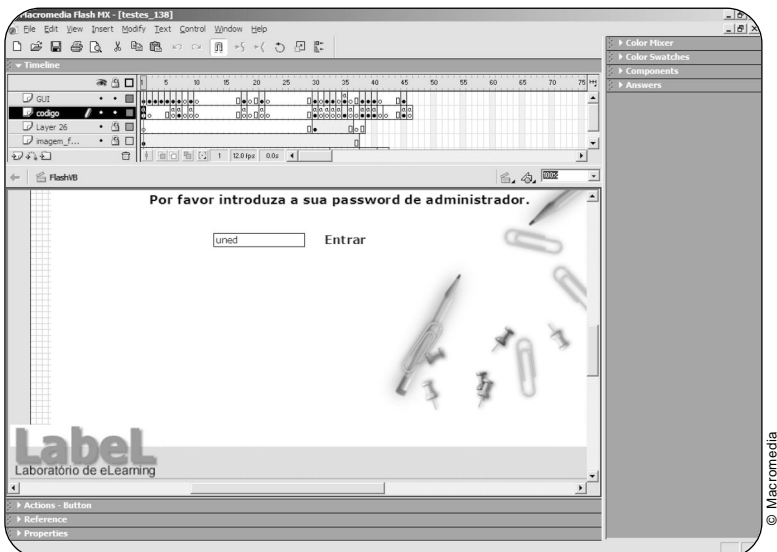


FIG. 5.4. • Ambiente de trabalho do Macromedia Flash

A ferramenta Flash permite integrar vídeo, áudio, gráficos vectoriais e *bitmaped*, para além do texto. Suporta multilinguismo e o *standard* Unicode que permite vários sistemas de escrita.

Outra característica da aplicação é a simplicidade inerente à criação de animações complexas: baseando-se na organização temporal dos vários quadros (*frames*), o autor pode criar rapidamente animações através do método tradicional (criando as imagens uma a uma e reproduzindo-as rapidamente em sequência), definindo alterações aos objectos (rotação, escalamento, transparência, etc.) e, inclusivamente, definindo caminhos que os objectos devem percorrer.

A linguagem de programação associada, ActionScript, é baseada no paradigma da programação por objectos e permite ao autor acrescentar todas as funcionalidades que desejar. Não sendo uma linguagem fácil de dominar para o utilizador iniciante, é sem dúvida extremamente poderosa porque permite ligar a aplicação Flash a outras aplicações, como Bases de Dados, servidores, etc.

A integração de XML permite também interagir com um sem-número de outros sistemas, incluindo os sistemas de gestão da aprendizagem.

A última versão introduz *templates* que permitem ao utilizador iniciado tornar-se rapidamente produtivo, utilizando componentes preexistentes que podem ser editados e melhorados. O facto de ser uma ferramenta muito utilizada garante ainda a existência de um grande número de recursos disponíveis, já criados por outros utilizadores.

## Macromedia Director

O Macromedia Director permite criar um curso e distribuí-lo para qualquer sistema *on-line* ou *off-line* (CD/DVD, Intranets ou Internet). Tal como a ferramenta Flash, o Macromedia Director permite criar conteúdos multimédia, agora não exclusivamente vocacionados para a Internet, e que integram áudio (MP3, WAV, AIF e RealAudio), vídeo (RealVideo, QuickTime e AVI), *bitmaps* (JPG, GIF, PNG, BMP, PSD, TIFF e PICT), vectores (incluindo objectos a 3D), texto, e outros, num total de mais de 40 formatos diferentes, produzindo aplicações com grande nível de interactividade. Foi dedicado especial cuidado à gestão e manipulação de áudio e vídeo, permitindo controlar facilmente periféricos, como câmaras, microfones, etc.

Associada à ferramenta está a linguagem de programação Lingo que tem como característica o facto de suportar duas sintaxes diferentes: uma mais ajustada ao discurso comum, para os utilizadores básicos, e uma mais sucinta, para os utilizadores experimentados.

A preocupação com a acessibilidade também está presente e, por exemplo, é possível sincronizar, de forma fácil, texto com áudio.

Uma aposta da empresa produtora (Macromedia) consiste na estandardização das interfaces de todos os seus produtos, permitindo que utilizadores de Director possam trabalhar facilmente em Flash e Authorware e vice-versa.

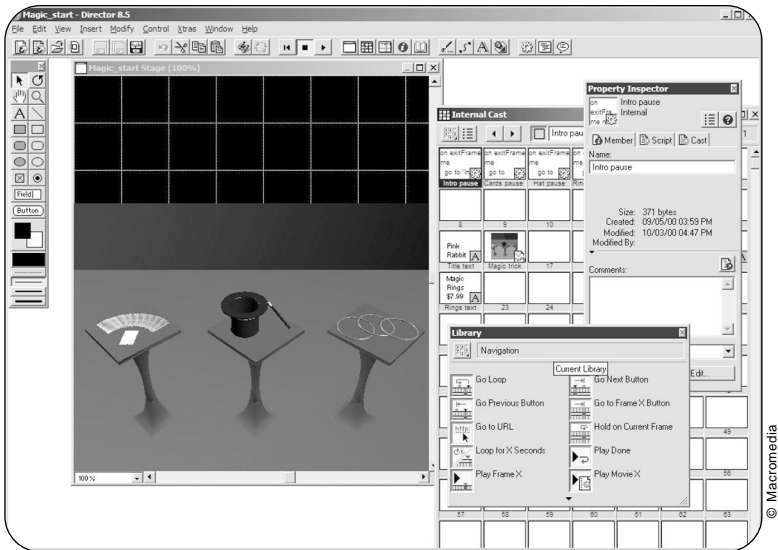


FIG. 5.5. • Componentes principais do Macromedia Director

## Criar e editar áudio e vídeo

O processo de criação e edição de áudio e vídeo encontra-se extremamente facilitado devido à digitalização de todos os procedimentos. Utilizando câmaras digitais é possível produzir um sinal e enviá-lo directamente para o computador, podendo ser processado em aplicações de edição extremamente complexas e poderosas como Adobe Premiere.

No entanto, a utilização de vídeo e áudio é extremamente dispendiosa e a sua integração num curso deve ser sempre objecto de uma reflexão cuidadosa. Por exemplo, num curso sobre operações médicas a documentação em vídeo do procedimento é de valor inestimável. O mesmo já não acontecerá num curso de programação de aplicações.

Por outro lado, a produção amadora de vídeo e áudio é algo que se nota imediatamente e afasta os alunos. Em cursos de *e-learning* para a Internet, o tempo para descarregar as sequências também pode ser proibitivo. Outros aspectos que devem ser considerados são:

- O vídeo deve ser usado exclusivamente em situações em que outros meios não consigam ter a mesma eficácia;
- Todos os custos associados à produção de vídeo devem ser cuidadosamente planeados. Isto inclui o custo do equipamento de filmagem e edição, os actores, o realizador, os produtores e o editor;
- A utilização de sequências de vídeo já existentes pode ter consequências a nível de direitos de autor.

O áudio não impõe tantas restrições mas deve igualmente ser usado apenas quando é fundamental para os objectivos de aprendizagem, devendo ser evitada a

sua utilização para a simples narração de eventos. Quando for utilizado, deve existir uma transcrição em texto do registo de áudio por questões de acessibilidade. É igualmente necessário ter presente que a utilização de excertos musicais pode entrar em conflito com a legislação de direitos de autor.

## Desenvolver o curso

As ferramentas de autor (*authoring tools*) permitem integrar diversos meios (texto, gráficos, imagens, etc.) de forma a criar os conteúdos multimédia de aprendizagem de acordo com princípios pedagógicos. Permitem reutilizar conteúdos já existentes otimizando o esforço e reduzindo o custo de produção. A actual divulgação destas ferramentas tem a ver com a expansão do *e-learning* e com a necessidade de produzir economicamente novos conteúdos ou adaptar os já existentes. A personalização exige que os cursos sejam mais flexíveis e reduz o número de interessados no mesmo curso, o que obriga a uma filosofia de desenvolvimento mais rápido, verdadeiramente *just-in-time*.

Procura-se igualmente produzir, de uma só vez, conteúdos para diferentes formas de distribuição: CD-ROM, Internet, Intranet, etc.

A selecção das ferramentas tem necessariamente a ver com os conteúdos a produzir: conteúdos multimédia simples que integrem texto e gráficos podem ser produzidos com ferramentas tipo Microsoft FrontPage. Conteúdos mais complexos integrando avaliação, simulações, personalização de objectos educativos e

conteúdos para dispositivos móveis exigem ferramentas dedicadas como Macromedia Authorware, Click2Learn Toolbook ou Trivantis Lectora.



Como é que este requisito se adequa às metodologias de desenvolvimento instrucional propostas na Unidade 1?

As ferramentas de autor oferecem interfaces baseadas em:

- **Scripting** – Esta metáfora de desenvolvimento aproxima-se de uma linguagem de programação tradicional em que os vários elementos componentes são integrados e relacionados explicitamente através de código. Actualmente a maior parte das abordagens adopta um paradigma orientado a objectos, extremamente potente, versátil e de grande capacidade de reutilização. A utilização de linguagens de *scripting* permite grande flexibilidade na criação dos conteúdos à custa de complexidade no domínio da ferramenta, tornando o desenvolvimento mais demorado.
- **Ícones** – As ferramentas baseadas nesta metáfora permitem um desenvolvimento rápido de conteúdos baseado na apresentação visual dos componentes, das suas relações e da sequência a estabelecer entre eles. A visualização gráfica de todo o projecto de desenvolvimento é extremamente útil, de fácil manipulação e permite a compreensão global de todo o projecto. No entanto, se o projecto crescer demasiado, a representação gráfica torna-se confusa e retira flexibilidade ao autor,

que está limitado aos componentes existentes. Esta metáfora é interessante para projectos essencialmente lineares, tornando-se difícil de manejar quando se abrem várias linhas que os alunos poderão percorrer. Exemplos de ferramentas que usam esta metáfora são IconAuthor e Authorware.

- **Frames** – Esta metáfora, tal como a anterior, apresenta uma paleta de componentes e interações. No entanto as relações são conceptuais e não de fluxo. Um exemplo de ferramenta que usa esta metáfora é Quest.
- **Cartões/Scripting** – Esta metáfora, também conhecida por livro/página, permite criar conteúdos por páginas individuais interligadas por objectos que executam código predefinido. É uma filosofia semelhante à que se encontra na World Wide Web, que associa a existência de elementos multimédia às hiperligações. Esta metáfora permite uma abordagem muito estruturada e facilita a navegação ao longo dos conteúdos. A ferramenta mais conhecida que utiliza esta metáfora é o Toolbook.
- **Cast/Score/Scripting** – Esta metáfora apresenta semelhanças com uma pauta musical, com os elementos dispersos por camadas, ao longo do tempo. É possível assim associar um comportamento individual a cada componente. As ferramentas anteriormente referidas, Flash e Director, utilizam esta metáfora.

Na selecção da ferramenta adequada para um projecto de desenvolvimento deve-se levar em consideração:

- **Facilidade de utilização:** A existência de *templates* de criação de conteúdos permite a um novo utilizador tornar-se rapidamente produtivo;
- **Flexibilidade criativa:** Para um utilizador experimentado os *templates* constituem uma camisa-de-forças que não permite libertar a sua criatividade. A aplicação deve permitir a estes utilizadores imprimir a sua marca pessoal e criar situações de aprendizagem diferentes. A aplicação ideal deve acompanhar o autor à medida que ele vai ganhando experiência;
- **Distribuição múltipla:** Uma aplicação que permita gerar automaticamente resultados para vários meios de distribuição simplifica enormemente a tarefa do autor. Por exemplo, gerando XML para além dos formatos nativos da aplicação;
- **Standards<sup>3</sup> e interoperabilidade:** A capacidade de gerar resultados que possam ser lidos por outras aplicações é importante para os autores e companhias produtoras. Para isso é necessário que a aplicação esteja conforme aos *standards* e às especificações existentes;
- **Plataformas suportadas:** Uma aplicação disponível para PC's e MAC's pode ser utilizada em diferentes ambientes profissionais. Também a produção de conteúdos para dispositivos móveis começa a ser relevante;
- **Avaliação:** Um aspecto importante nos cursos de *e-learning* consiste na criação de testes. Na sua forma mais simples os testes são compostos por

perguntas de resposta múltipla. No entanto, por vezes, é conveniente utilizar outras formas, como verdadeiro/falso, respostas abertas, manipulação gráfica, selecção de imagens, preenchimento de espaços e, inclusivamente, escolher aleatoriamente as perguntas e gerar caminhos de aprendizagem diferentes, de acordo com as respostas dos alunos a uma determinada questão. Esta é uma característica extremamente interessante das ferramentas de autor;

- **Meios suportados:** As aplicações de autor devem suportar a integração de imagens estáticas ou animadas, vídeo e áudio;
- **Personalização:** Por vezes é interessante poder personalizar a própria aplicação de autor com funcionalidades que podem inclusivamente ser desenvolvidas pelo próprio autor. A possibilidade de criar estes comandos adicionais (macros) e de os integrar na aplicação pode ser importante;
- **Custo:** Dependendo da complexidade, as ferramentas podem variar de algumas centenas até centenas de milhares de euros. A selecção da ferramenta a usar depende assim necessariamente do levantamento de necessidades realizado e da disponibilidade da instituição.

### SELECÇÃO DE FERRAMENTAS DE AUTOR

**N**a escolha de uma ferramenta de autor pode-se colocar as seguintes perguntas:

1. Quem irá usar a ferramenta? (Autores dos conteúdos, técnicos de desenvolvimento, técnicos didácticos, etc.).
2. Que requisitos serão necessários para usar a ferramenta? (Formação dos utilizadores, *hardware*, sistema operativo, outras aplicações, etc.).
3. Custo de aquisição e manutenção?
4. Permite criar gráficos e multimédia?
5. Exige algum *software* adicional (*plugin*) para que os produtos resultantes sejam visualizados?
6. Os conteúdos produzidos serão correctamente apresentados em todos os exploradores ou só nalgumas versões?
7. A ferramenta aceita qualquer tipo de gráfico?
8. Qual é a interface de autor?
9. Qual é o formato de saída? É possível exportar noutros formatos?
10. A ferramenta apresenta algum auxílio de criação instrucional, ou só apresenta ecrãs em branco para preencher?
11. É possível acompanhar os resultados dos alunos?
12. Que tipos de multimédia podem ser integrados?
13. Pode-se copiar/colar informação de outras aplicações (por exemplo, Office?).
14. A ferramenta gere a sequência do curso (e as ligações respectivas) e gera uma tabela de conteúdos?
15. A ferramenta dispõe de *templates* para questionários, testes, glossário, FAQ, etc.?
16. Que tipo de apoio é fornecido pela empresa vendedora? É exigido algum pagamento adicional?
17. É possível alterar os conteúdos depois de criar o curso?
18. Que *standards* suporta?
19. Quais são os requisitos para o servidor?
20. Quão grandes são os ficheiros gerados (quanto tempo tardarão a ser carregadas pelos alunos)?
21. A ferramenta permite criar uma organização exploratória ou apenas linear?
22. A ferramenta integra-se com Sistemas de Gestão da Aprendizagem? A que nível de detalhe?
23. Que medidas de acessibilidade estão incorporadas na ferramenta?



contando com mais de 10 000 clientes, entre os quais 500 universidades (dados da Click2Learn).

A ferramenta permite criar facilmente simulações para visualização de fenómenos ou para testar o próprio aluno num ambiente tipo laboratório virtual. A avaliação do aluno pode ainda ser feita por questionários com respostas verdadeiro/falso, resposta múltipla, *drag-and-drop*, preencher espaços, etc.

Tem um mecanismo de extensibilidade designado por Action Event que permite acrescentar funcionalidade à própria aplicação. Suporta as especificações SCORM e AICC, relacionadas com *e-learning*, o que permite interoperabilidade e portabilidade com outras aplicações (nomeadamente o sistema de gestão e produção de conteúdos da Click2Learn, Aspen).

## Macromedia Authorware

Esta ferramenta assenta numa metáfora icónica, de fácil utilização. Permite integrar, de forma visual, gráficos, áudio, vídeo, animações, texto, etc. O autor começa por definir o esquema lógico dos conteúdos, e a seguir integra os vários elementos constituintes.

Apresenta a possibilidade de monitorizar o percurso do aluno ao longo do curso, pela utilização de uma base de dados associada, o que facilita ainda o processo de avaliação do aluno e da própria ferramenta.

O suporte de XML torna a ferramenta capaz de reconhecer conteúdos produzidos noutras aplicações e vice-versa.

É uma ferramenta muito ajustada à metodologia RPD, já que permite criar rapidamente um protótipo interactivo do curso, visualmente e sem recurso a código, apenas através de *templates* e *wizards*. Este protótipo pode ir evoluindo pela incorporação de novos elementos, novos caminhos e pela linguagem de *scripting* associada.

O resultado pode ser distribuído em várias formas como CD/DVD, Internet, ou Intranet.

A ferramenta apresenta ainda o conceito de *Knowledge Objects* configuráveis e extensíveis, como questionários, questões, entrada de alunos, etc.

Respeita os princípios relacionados com a acessibilidade através da *Authorware Application Accessibility Kit*, que consiste num conjunto de objectos, comandos e modelos que garantem a satisfação das regras de acessibilidade.

Em termos de formatos multimédia suporta todos os tipos fundamentais relacionados com áudio, vídeo, gráficos, etc., sendo capaz de sincronizar os vários meios de acordo com as instruções do autor.

## Integrar componentes

A integração de componentes implica algum cuidado com:

- O *layout*, ou seja, o processo de organizar espacialmente os elementos. Uma organização eficaz orienta a atenção do utilizador através da

hierarquia de elementos, proporcionando uma sensação de profundidade, criando contraste entre as camadas ou sequenciando os elementos intuitivamente. No caso da integração com vídeo, por exemplo, a inclusão de elementos que aparecem e desaparecem (*pop-up*) atrai a atenção do utilizador. A utilização das mesmas zonas de ecrã para apresentar informação relacionada ajuda o utilizador a reconhecer e a familiarizar-se com a mensagem;

- Duração do evento, ou seja, o tempo em que haverá sincronização entre dois ou mais canais;
- Transições, ou seja, mecanismos que permitem inserir ou eliminar elementos visuais através de processos graduais em vez do simples aparecer-desaparecer. Os casos mais comuns são o processo de *fade-in* e *fade-out*, o aparecimento e *rolling* lateral ou vertical, a composição progressiva, etc.;
- A concorrência de elementos, ou seja, a forma como se organizam temporalmente;
- Localização e configuração, ou seja, a possibilidade de se adaptar a utilizações particulares ou em determinadas regiões do globo;
- A garantia de que o utilizador pode controlar a reprodução do vídeo e áudio, ou seja, pode interromper a reprodução, acelerá-la, retardá-la, repeti-la, etc.;
- O controlo das versões de cada um dos elementos. Cada curso disporá de vários elementos que serão editados individualmente e cuja integração deve ser gerida com rigor.

### SMIL

A linguagem SMIL – *Synchronized Multimedia Integration Language*, apresenta uma forma de declarar e sincronizar diferentes tipos de meios. O projecto SMIL começou em 1998, mas só em meados do ano 2001, com a versão 2.0, a sua importância e interesse foram reconhecidos. Na realidade, SMIL consiste numa forma de reutilizar e integrar módulos já existentes (animações, esquemas de apresentação, vídeo, áudio, etc.), sendo mais do que uma linguagem propriamente dita. Cada grupo de elementos é designado por um módulo.

Os módulos são desenhados de forma a poderem ser usados como parte de documentos XML, suportado, por exemplo, pelo Internet Explorer a partir da versão 6.0.

A ideia de utilizar algo como SMIL tem a ver com a possibilidade de integrar dados de diversa natureza numa mesma imagem. Por exemplo, quando um canal televisivo transmite um

jogo de futebol, sobrepõe à imagem do jogo propriamente dito, o logo do canal, informação sobre o tempo de jogo e resultado, informações sobre o jogo e os jogadores, eventualmente publicidade, etc. No entanto, no caso da transmissão por televisão, todos estes diferentes sinais são integrados antes da emissão e o utilizador não pode seleccionar apenas alguma dessa informação.

No caso de apresentações por DVD/CD-ROM ou *Web*, a utilização de SMIL permite integrar os vários canais, mantendo a sua independência e permitindo que o utilizador escolha o que quer ver. Por exemplo, é possível ao utilizador escolher se quer ver um filme com ou sem legendas num DVD. Para além disto, através de SMIL é possível posicionar cada camada de conteúdo e, inclusivamente, localizar algumas dessas camadas de forma a que sejam apenas visíveis numa determinada região do mundo.

## Produzir materiais de apoio

Para além do curso propriamente dito é necessário produzir materiais que apoiem o professor e o aluno ao longo do curso. Tipicamente o manual do aluno cobre:

- Avisos sobre acções que possam ter consequências sobre os materiais do curso;
- Descrição dos objectivos do curso;
- Requisitos técnicos para frequentar o curso (equipamento, acesso à Internet, etc.);
- Como iniciar o curso (comandos para arrancar, etc.);
- Manual do utilizador, que deverá ser complementado com a ajuda dos próprios materiais do curso;
- Informação suplementar que possa ser relevante;
- Informação técnica;
- Sugestões para pesquisa exploratória individual;
- Guia rápido de consulta.

Para o professor, o manual respectivo, além dos tópicos anteriores escritos numa linguagem diferente, endereça ainda:

- A configuração de equipamento;
- Questionários adicionais a submeter aos alunos;
- Um manual técnico mais detalhado.

## Testar o curso

O teste do curso avalia a sua usabilidade através da observação de um conjunto de alunos enquanto executam tarefas, e destina-se a determinar as alterações a efectuar a nível de conteúdo, apresentação e interface com o utilizador. Corresponde assim a um processo de avaliação formativa.

Deste modo é possível compreender como o utilizador extrai sentido do produto a partir da interface, o que permite aumentar a intuitividade na utilização do produto, permitindo que a atenção do aluno esteja concentrada no conteúdo e não na ferramenta de distribuição. O teste de usabilidade pode ainda detectar a existência de pré-requisitos de aprendizagem não previstos.

**O teste de usabilidade com utilizadores reais é o método fundamental, uma vez que proporciona informação directa sobre como as pessoas usam computadores e quais os seus problemas com a interface testada (Nielsen, 1993, p. 165).**

Basicamente, procura-se conhecer os requisitos do utilizador e construir os materiais de forma a satisfazê-los. Isto integra o utilizador no ciclo de criação dos materiais, o que maximiza o retorno do investimento pela utilização de medidas realísticas no processo de desenvolvimento.

Um teste de usabilidade passa pelas seguintes fases:

- Sessão de planeamento, onde são identificados os tópicos a testar, o momento do teste e é definido o grupo de teste;
- Sessões de observação, onde são observados os alunos;
- Reunião de resultados, onde são sintetizados os resultados e extraídas recomendações para alterações.

A realização de projectos de desenvolvimento complexos exige testes de usabilidade conduzidos em laboratório com capacidade de gravação vídeo e observação através de monitores e espelhos. Em situações menos exigentes os testes consistem em ter o avaliador a acompanhar o utilizador enquanto este percorre um conjunto de tarefas predefinidas. Este teste pode ser afectado pela parcialidade do observador e pela proximidade entre este e o utilizador.

Em qualquer das situações é normalmente pedido ao utilizador que vá descrevendo oralmente (*think-aloud*) todo o processo de utilização e raciocínio, o qual vai sendo registado automaticamente, ou pelo avaliador. Alternativamente pode ser entregue um questionário detalhado ao aluno sobre a sua experiência. É importante que os cenários a serem submetidos ao utilizador correspondam a situações realísticas e passíveis de observação, para que os resultados sejam fiáveis.

Os dados recolhidos são analisados no sentido de se encontrar padrões de comportamento. O grande número de dados qualitativos recolhidos exige normalmente um processo rigoroso de armazenamento e análise desses dados, nomeadamente através de:

- Um registo temporizado de eventos críticos, comentários e problemas;
- Uma transcrição abreviada produzida pelos observadores.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "http://www.hptcorp.com/pdf/usability.pdf". The page content includes the HPT logo and the title "Usability Test Guidelines". Below the title, there are two main sections: "1. Training Objectives" and "2. Overall Instructional Content". Each section contains a list of questions to be evaluated, with checkboxes for "Yes", "No", and "N/A". A "Comments/:" column is provided for each question.

1. Training Objectives		Comments/:
<input type="checkbox"/> Is the objective clearly stated for each topic?		
<input type="checkbox"/> Are the overall course objectives apparent?		
<input type="checkbox"/> Is there enough information in the topic to meet the training objective?		
2. Overall Instructional Content		
<input type="checkbox"/> Are the topics of appropriate length?		
<input type="checkbox"/> Are the topics organized logically?		
<input type="checkbox"/> Is the information accurate?		
<input type="checkbox"/> Is the difficulty level suited to the audience?		

FIG. 5.7. • Questionário de usabilidade da Human Performance Technologies

## Assegurar a manutenção

A evolução natural, quer tecnológica quer social, implica actualizações regulares, quer em termos de componentes utilizados no curso, quer no próprio modelo pedagógico. Como o retorno do investimento feito em cursos de *e-learning* se faz apenas passados alguns anos é importante criar um plano de revisões periódicas, actualizando conteúdos ou adicionando novos pontos e novos mecanismos que facilitem a aprendizagem. Este plano já deve incorporar a possibilidade de recorrer a novos elementos da equipa de desenvolvimento.

## ACESSIBILIDADE

A utilização de ambientes de *e-learning* multimédia não é igualmente acessível a todos. Para além das preferências pessoais, há pessoas com limitações físicas visuais, auditivas ou outras. Da mesma forma, pessoas que trabalhem em certos ambientes (ruidosos, comunitários, etc.) podem estar limitadas nas ferramentas que podem usar. É necessário considerar estes aspectos quando se criam ambientes de aprendizagem, de forma a garantir que o curso é igualmente acessível a todos.

As deficiências mais comuns são:

- **Deficiências visuais:** Pessoas com grande limitação da visão ou mesmo cegas usam dispositivos especiais que reproduzem em voz alta o texto que aparece nos ecrãs do computador. Se houver conteúdo relevante em forma de imagem, os dispositivos não conseguem captá-lo. Outro problema consiste na utilização de navegação através de imagens (por exemplo, clicando num determinado ponto da imagem acede-se a uma ferramenta do curso). Pessoas com menores limitações visuais recorrem a aplicações que ampliam a imagem. Os conteúdos devem estar igualmente preparados para isso;
- **Deficiências auditivas:** Pessoas com limitações auditivas não podem usufruir de registos sonoros, por exemplo em filmes, entrevistas, audioconferência, etc.;
- **Deficiências motoras:** A metáfora de interacção predominante recorre ao rato como dispositivo apontador. Pessoas com limitações físicas podem não ter a destreza suficiente para apontar, com precisão, para uma determinada zona do ecrã se esta for muito reduzida.

As recomendações mais frequentes de acessibilidade incluem:

- **Criar ambientes que podem ser percorridos sequencialmente pelo teclado:** Alguns utilizadores preferem (ou estão limitados a) usar o teclado em vez do rato, utilizando tipicamente a tecla TAB para se mover de um elemento para outro e activando-o com a tecla ENTER. Na sociedade

ocidental o utilizador estará habituado a que esta sequência se faça do topo para o fundo e da esquerda para a direita;

- **Manter o ambiente simples:** Incluir apenas elementos essenciais. Molduras decorativas, animações e outros elementos desnecessários tornam difícil o estabelecimento de prioridades de consulta para os alunos com dificuldades;
- **Usar elementos alternativos** de transcrição para imagens e gráficos;
- **Usar esquemas de navegação auxiliares**, caso recorra a navegação por imagens;
- **Assegurar a conformidade com *standards* de acessibilidade**, como *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), emanados pela W3-Web Accessibility Initiative e a *Section 508*, emanado pela *Electronic and Information Technology Access Advisory Committee* do Governo Federal Americano.

**Começa a ser frequente encontrar, ao lado de um elemento multimédia integrado numa página Web, uma ligação assinalada por um D. Esta ligação conduz a uma página de texto onde é descrito o conteúdo do elemento multimédia.**

Como vimos, algumas ferramentas de autor já incluem modos de teste de acessibilidade dos conteúdos produzidos, simplificando a tarefa de desenvolvimento.

Verifique até que ponto este curso respeita as regras de acessibilidade. Consulte as referências indicadas para maior detalhe dos requisitos.

## DIREITOS DE AUTOR

Os direitos de autor são um conceito genérico de protecção ao criador de propriedade intelectual na área do conhecimento, descoberta científica e técnica, na área das artes (música, pintura, escrita, etc.), na produção de documentos didácticos, *software* e na produção multimédia, entre outros. Regem a autoria e cedência dos direitos de reprodução das obras produzidas.

Em termos nacionais, os direitos de autor dividem-se em morais, que pertencem ao criador da obra não podendo ser negociados, e patrimoniais, que podem ser transferidos. Isto implica que o autor pode não permitir que uma determinada obra seja modificada, mesmo que tenha cedido os direitos patrimoniais da mesma.

A utilização ou reprodução de conteúdos preexistentes para efeitos didácticos está assim limitada pelos direitos de autor associados a esses conteúdos. Algumas excepções são:

- A citação de elementos escritos;
- A utilização para finalidades educativas não comerciais.

Em qualquer dos casos, deverá sempre ser explicitamente referenciado o nome do autor, do editor e a forma de obter os originais.

No termo do desenvolvimento de um curso é necessário proteger os conteúdos desenvolvidos, através dos direitos de autor para que todo o processo de desenvolvimento não seja aproveitado de forma ilegal por outros.

Da mesma forma, no processo de desenvolvimento de cursos de *e-learning*, todo o material usado deve estar livre de direitos de autor. Caso contrário deve ser solicitada autorização ao autor para a utilização do referido material.

# AVALIAÇÃO

## O B J E T I V O S

- Compreender a importância da avaliação de cursos de *e-learning*
- Identificar os níveis de avaliação
- Conhecer as etapas da avaliação
- Aplicar os conceitos aprendidos na definição de uma metodologia de avaliação

A avaliação, qualquer que seja o campo de aplicação, permite identificar caminhos bem ou mal sucedidos para atingir objectivos predefinidos.

**A avaliação pode ser definida como a determinação sistemática de mérito ou importância, que permite a identificação de problemas (ou potenciais problemas) e a realização de classificações ou comparações (Scriven, 1999).**

Na criação de cursos de *e-learning*, a avaliação desempenha um papel fundamental, porque garante a qualidade da concepção e desenvolvimento e proporciona ao *e-learning* uma reputação social equivalente, ou mesmo superior, à da formação presencial. A abordagem formativa da avaliação permite ainda compreender as razões e reduzir as elevadas taxas de desistência que ainda ocorrem com esta metodologia de ensino.

Como tal, a criação de cursos de *e-learning* deve integrar o processo de avaliação desde o primeiro minuto, já que o seu sucesso depende grandemente de uma monitorização adequada (Moore, 1993), particularmente em organizações que oferecem sistematicamente cursos com este formato.

No entanto, a aprendizagem é uma actividade pessoal e sujeita ao contexto, e a qualidade da experiência de aprendizagem depende de muitos factores, pelo que não é possível definir e aplicar, de forma igualmente eficaz, a mesma metodologia de avaliação a situações diferentes. Alguns dos factores que podem influenciar os resultados da avaliação são:

- Desconhecimento, por parte dos formadores e/ou formandos, dos objectivos da avaliação, com a consequente resistência;
- Natureza e tipo da organização;
- A utilização de avaliadores internos ou externos;
- Falta de pessoal com competências de avaliação;
- Falta de recursos (tempo, dinheiro, pessoal) para realizar adequadamente a avaliação.

#### RECOMENDAÇÕES DO BANCO MUNDIAL

O Banco Mundial sugere a adopção das seguintes recomendações (World Bank, 2001):

- Métodos de concepção de cursos que permitam definir padrões de qualidade;
- Definição clara de objectivos de aprendizagem que permitam traçar caminhos para os alcançar;
- Identificação de requisitos de entrada, selecção de alunos e acompanhamento de alunos de risco;
- Estratégias que maximizem a confiança dos alunos na utilização dos materiais.

Assim, para cada caso, deve ser desenhada uma metodologia de avaliação que leve em linha de conta os objectivos, o público-alvo, o contexto de aprendizagem, o suporte de distribuição, etc.

É, no entanto, possível identificar linhas mestras e procedimentos que transmitam ao aluno segurança na sua aprendizagem.

## NÍVEIS DA AVALIAÇÃO

Bramely e Newby (1984) identificaram os seguintes objectivos para a avaliação:

- **Feedback** – Relacionando os resultados da aprendizagem com os objectivos traçados de forma a fazer um controlo de qualidade da formação;
- **Controlo** – Relacionando a formação com as actividades organizacionais para fazer uma análise de custos;
- **Investigação** – Determinando a relação entre a aprendizagem e a transferência de conhecimentos para a profissão;
- **Intervenção** – Influenciando o contexto da formação;
- **Poder** – Manipulando os dados da avaliação para a política organizacional.

No entanto, o modelo mais utilizado e que hierarquiza os objectivos de avaliação em quatro níveis foi idealizado por Kirkpatrick (1983). Este modelo responde essencialmente a quatro questões:

- Os alunos gostaram da experiência?
  - Os alunos atingiram os objectivos de aprendizagem traçados?
  - Os alunos foram capazes de transferir o conhecimento adquirido para a sua vida profissional/social?
  - Houve algum retorno, a longo prazo, da aprendizagem?
1. **Reacção:** mede a percepção dos alunos em relação ao curso. É normalmente utilizado um questionário como ferramenta de avaliação, abordando áreas como o formador (técnicas de apresentação, capacidade de motivação dos alunos, domínio das matérias, etc.), os módulos do curso (grau de detalhe, complexidade, relação com os outros módulos, etc.), os materiais e actividades (relevância, qualidade, interacção, etc.) e o próprio curso.

Este nível destina-se a determinar problemas existentes com o curso, caso os formandos não estejam satisfeitos. Sobretudo porque os alunos aprendem melhor quando estão satisfeitos com o ambiente de aprendizagem.

2. **Aprendizagem:** mede o grau de aprendizagem que os alunos conseguiram atingir, ou seja, em que medida o curso mudou atitudes, graus de conhecimento ou competências. Neste sentido é necessário conhecer o que os alunos sabiam no início do curso para determinar o que realmente aprenderam durante o curso. Este processo serve igualmente para validar os objectivos de aprendizagem traçados: se um grande número de alunos não atinge os objectivos é provavelmente porque eles são demasiado ambiciosos para o público-alvo a que se destinam.

3. **Comportamento:** este nível mede a mudança de comportamento do formando como resultado da frequência do curso, ou seja, a capacidade de aplicar, no seu trabalho, as competências aprendidas. A medição pode ser realizada formalmente (testes) ou informalmente (observação) e normalmente é conduzida por um supervisor directo do formando.

Este nível é importante porque responde ao objectivo principal da formação: melhorar os resultados de uma organização através da aprendizagem.

- 4. Impacto:** este nível mede a capacidade dos alunos em aplicar as competências aprendidas em situações novas, ou seja, a eficácia do treino realizado. Verifica se a formação está a resultar em valor acrescentado (financeiramente, eficiência, espírito de equipa, etc.) para a organização. A este nível é normalmente difícil de analisar processos individuais de formação e relacioná-los com mudanças organizacionais, pelo que é mais corrente analisar todo o projecto de formação e correlacioná-lo com a mudança organizacional.



Consegue relacionar as duas taxionomias propostas?

A passagem do nível 1 ao 4 representa um caminho progressivamente mais complexo, quer nas ferramentas a usar, quer na reco-

lha de dados e na própria análise, mas simultaneamente representa um caminho em que os resultados são de maior valor para a organização.

## ETAPAS DE AVALIAÇÃO DE UM CURSO

Cada processo de avaliação inicia-se com uma fase de planeamento que inclui a definição:

- Do objectivo da avaliação e dos actores envolvidos (PORQUÊ);
- Dos problemas e questões que o avaliador deve endereçar (O QUÊ);
- Das fontes de dados e métodos de recolha que irão ser usados (COMO);
- De (QUEM) irá fazer a avaliação;
- De (QUANDO) será feita a avaliação;
- Dos (RECURSOS) necessários para implementar a metodologia de avaliação.

O gestor da avaliação e os actores principais do curso devem seleccionar os problemas e as questões a endereçar para avaliação. Definem, igualmente, os critérios a utilizar para medir os aspectos a avaliar. O envolvimento dos utilizadores finais é fundamental, uma vez que os resultados só serão aceites se a metodologia de avaliação for compreendida.

O avaliador procede então à concepção e escolha das ferramentas de recolha de dados que permitam reunir evidências fiáveis e válidas que sustentem a resposta às questões formuladas. Estas ferramentas podem incluir entrevistas, questionários, registo de dados, etc.

A implementação da avaliação corresponde à recolha de informação e evidências, de diversas fontes, em paralelo com o próprio processo de aprendizagem.

Na terceira fase o avaliador sintetiza e triangula os dados e formula conclusões, cuja credibilidade depende obviamente da quantidade, profundidade e qualidade dos dados. Depende igualmente da interpretação efectuada pelo avaliador,

pelo que a experiência deste é fundamental. As conclusões levam ao estabelecimento de recomendações.

A última fase envolve a apresentação dos resultados da avaliação, das conclusões e recomendações. Dissemina estes aspectos pelos intervenientes e interessados, oralmente, por escrito ou electronicamente, dependendo da metodologia seleccionada.

## Planeamento

Todos os processos de avaliação começam por uma análise cuidadosa, focada no objectivo da avaliação, nos principais problemas e questões a endereçar, na selecção das ferramentas de recolha de dados, nos critérios para medir os dados obtidos, no responsável pela avaliação, na temporização desta, etc.

## Porquê

Avaliar é uma tarefa cara em tempo e recursos. Assim, os seus objectivos devem ser definidos muito claramente de forma a parametrizar todo o processo. Para além dos quatro níveis de Kirkpatrick é necessário particularizar mais. Podemos questionar:

- Destina-se a fazer uma avaliação diagnóstica dos alunos?
- Destina-se a melhorar cursos já existentes (formativa)?
  - Numa perspectiva de desenvolvimento, focada na análise dos conteúdos, na sua utilização e relevância, na interacção entre alunos, entre estes e o professor, etc.
- Destina-se a medir quão eficaz um curso foi (sumativa)?
  - Numa abordagem a nível de curso, focado no professor, nas actividades de aprendizagem, na implementação, no apoio técnico, na tecnologia e ferramentas, etc.

Numa abordagem a nível de aluno, focada nos objectivos de aprendizagem, nos estilos ou preferências de aprendizagem, etc.

## O quê

Depois de definir o objectivo da avaliação, o gestor do processo, conjuntamente com os intervenientes responsáveis, define os problemas e os participantes na avaliação e estabelece critérios de medida destes aspectos, que podem incluir:

- Características de acesso dos alunos:
  - Conhecimento geral e específico *a priori*;
  - Estilos de aprendizagem e capacidade de resolução de problemas;

- Personalidade e factores motivadores;
  - Factores ambientais.
- Características do grupo: tamanho, homogeneidade, etc.;
- Características do pessoal docente: conhecimento didáctico e dos conteúdos, criatividade, motivação, etc.;
- Apoio logístico e técnico: salas de apoio, bibliotecas, meios tecnológicos, serviços de apoio e aconselhamento, apoio do professor;
- Metodologia do curso:
  - Adequação e relevância dos objectivos de aprendizagem;
  - Meio de distribuição.
- Formato do curso: eficácia das estratégias usadas (prelecção, discussão, etc.);
- Interacção entre alunos e professor: qualidade e quantidade;
- Conteúdo do curso: clareza, relevância, corpo de conhecimento criado, organização;
- Estilo de apresentação: apresentação, motivação para o uso, coerência, etc.;
- Tarefas e avaliação: utilidade, grau de dificuldade e tempo exigido, frequência, relevância, *feedback* dos resultados;
- Usabilidade da tecnologia: amigabilidade, familiaridade, problemas, atitude para com a tecnologia;
- Aluno: participação, qualidade da aprendizagem, alcance dos objectivos, atitude;
- Professor: contribuição como líder da discussão, eficácia, organização, preparação, entusiasmo, abertura às opiniões dos alunos;
- Satisfação dos intervenientes (alunos, professores, gestores, companhia, fornecedores, etc.);
- Comparação com outras metodologias de aprendizagem, como o método presencial: carga de trabalho, percepção da aprendizagem alcançada;
- Visão geral do curso: interesse, relevância e utilidade percebidas, grau de dificuldade;
- Relação custo/benefício, eficácia, retorno do investimento;
- Impacto do curso na sociedade.

## Como

Dependendo dos objectivos da avaliação, o avaliador escolhe e/ou concebe métodos e instrumentos de recolha de dados que lhe permitam obter informações válidas e fiáveis. Os dados recolhidos podem ser de carácter quantitativo ou qualitativo, podendo ambos ser usados no decurso de processos de avaliação sumativa ou formativa.

Ferramentas quantitativas implicam responder a questões ou analisar registos usando uma escala, lista de entradas ou respostas sim/não. São sobretudo utilizadas para recolher informação de um grande número de respondentes, o que inviabiliza uma análise mais individualizada e profunda. Apresentam assim algumas desvantagens:

- Limitam as respostas às categorias fornecidas, inviabilizando o aparecimento de perspectivas novas e diferentes;
- Necessitam de um número elevado de respostas para ter significado estatístico, o que pode não ser fácil de obter em cursos de *e-learning*;
- Tem geralmente uma taxa de resposta limitada e são sobretudo os alunos que ficaram muito satisfeitos ou insatisfeitos que respondem;
- A análise estatística pode induzir conclusões que não representam a realidade.

As ferramentas qualitativas produzem resultados mais subjectivos, com informação mais profunda e ampla, mas mais difícil de tabelar e categorizar. É ideal para números mais pequenos de alunos, é mais flexível e dinâmica e não está limitada a tópicos predefinidos. Por exemplo, podem ser usados questionários abertos que permitam aos respondentes identificar fraquezas e forças do curso, sugerir mudanças, aperfeiçoamentos, etc.

Em qualquer dos casos, as ferramentas devem ser adequadas ao público-alvo e à metodologia escolhida. Por exemplo, não faz sentido administrar questionários rígidos em situações de auto-aprendizagem. Neste caso seria mais interessante obter as opiniões pessoais e percepções dos alunos. A existência de um grande número de ferramentas disponíveis, já formalmente testadas e cientificamente garantidas, facilita enormemente o trabalho do avaliador.

Alguns tipos de ferramentas que podem ser utilizados:

### **Questionários**

Os questionários são a ferramenta mais utilizada em processos de avaliação, sendo úteis para grandes números de avaliados. Embora possam incluir questões abertas (opiniões e descrições, por exemplo), são normalmente usados para obter dados factuais muito concretos. No entanto, as questões fechadas apresentam um número limitado de hipóteses de resposta, escolhidas pelo avaliador, e que obrigam a antecipar as respostas prováveis não permitindo que o utilizador expresse a sua própria opinião. As questões abertas, por seu lado, obrigam a maior reflexão por parte do respondente e são, como tal, menos susceptíveis de serem respondidas. Outro problema dos questionários relaciona-se com o baixo nível de resposta típico desta ferramenta, resultando em dados não representativos.

### **Registos**

A informação administrativa é armazenada e registada sistematicamente podendo ser utilizada para avaliação. Por exemplo:

- Número de alunos candidatos e/ou seleccionados;
- Número de alunos que se submetem a provas de avaliação com ou sem sucesso;

- Qualificação do corpo docente;
- Acesso à tecnologia e ferramenta de apoio;
- Recursos consultados (incluindo momentos e tempo despendido);
- Registo da interacção do utilizador com o ambiente do curso.

### **Entrevistas**

As entrevistas proporcionam grande riqueza de resposta, difícil de obter através de questionários, de um grupo pequeno de pessoas. Necessitam, no entanto, de ser conduzidas por um avaliador experiente ou especialmente treinado para o efeito, através de entrevistas individuais ou de grupo. A entrevista pode ser estruturada, decorrendo a partir de um guião fixado, semi-estruturada, tendo o entrevistado liberdade para propor novos temas, ou livre, em que o entrevistado discorre de forma quase livre. Assim, as entrevistas, mais do que factos, recolhem opiniões, e as respostas necessitam de corroboração posterior ou de explicação. São extremamente úteis, ainda, para a selecção de temas a incluir em questionários.

### **Grupos-foco**

Um grupo-foco é um encontro guiado de pessoas que discutem uma determinada experiência de aprendizagem. É particularmente interessante numa perspectiva formativa, após os membros terem usado um determinado recurso ou também com finalidade sumativa para medição de eficácia. A discussão do grupo, embora os participantes possam influenciar-se mutuamente, provoca o aparecimento de outras ideias. Os grupos devem ser organizados por pessoas de grau idêntico, como alunos, professores, técnicos, etc., de modo a evitar o aparecimento de pessoas dominantes.

### **Método Delphi**

Neste caso são enviadas questões a um conjunto de especialistas e respondidas por escrito. As respostas são resumidas e postas a circular entre os respondentes, a quem é pedido que reanalise a sua posição em função das outras propostas. Este método impede a existência de uma pessoa dominante. Uma variação consiste em utilizar meios electrónicos para disseminar e motivar a discussão.

### **Observação**

A observação pode ser formal ou informal. No primeiro caso, é necessário estabelecer um conjunto de categorias predefinidas, como, por exemplo, o tempo gasto em grupos de discussão, em auto-estudo, etc. A observação informal olha para as pessoas e para o seu contexto de uma forma mais holística, como num estudo etnográfico. Os dois modos podem ser complementares, fornecendo informação que se completa. O avaliador pode ser um participante activo, formulando questões ocasionais mas sem nunca guiar o observado para um determinado caminho. A observação é muito útil na avaliação do efeito de um recurso no comportamento de alunos ou professores.

A observação é normalmente acompanhada por um processo de *think-aloud* em que o observado vai descrevendo verbalmente os raciocínios e processos mentais que vai experimentando.

### Registos de comunicação

As ferramentas de comunicação electrónica permitem registar e gravar as conversas entre utilizadores. Estes documentos são extremamente úteis para uma análise posterior da discussão, não apenas numa perspectiva de saber quem interveio, quando e com que frequência mas sobretudo para medir a qualidade das intervenções. Pode ainda ser possível medir o efeito num determinado aluno de uma intervenção do professor ou de um colega.

## Quem

A avaliação pode ser apenas interna, conduzida com recursos internos, ou pode ser efectuada recorrendo a consultores externos. A participação dos restantes intervenientes deve ser definida neste momento.

De qualquer forma, todos os participantes no sistema de formação devem estar envolvidos numa avaliação interna, particularmente em termos do processo instrucional e dos ganhos de aprendizagem (níveis 1 e 2 de Kirkpatrick).

A avaliação externa é normalmente utilizada quando se pretende avaliar se os alunos conseguem executar as tarefas para que foram treinados (nível 3). Em caso negativo, a formação não está bem desenhada e necessita de ser reconfigurada.

## Quando

Os processos de avaliação acompanham todo o processo de concepção, desenvolvimento e implementação da aprendizagem. Assim, o tempo de execução da avaliação está muito dependente do próprio curso e do seu calendário. No entanto convém sempre estabelecer alguns pontos-chave:

- Momentos de início e fim, por objectivo;
- Momentos de aplicação de eventos discretos de avaliação (questionários, entrevistas, etc.);
- Intervalos de tempo de aplicação de processos contínuos de avaliação (registos, observação, etc.).

Da mesma forma, o tempo de aplicação da avaliação também depende do objectivo e da natureza da mesma. Por exemplo, uma avaliação sumativa tendente a determinar se o aluno atingiu os objectivos de aprendizagem traçados só pode ser conduzida após a conclusão do curso.

A avaliação formativa implica uma menor definição temporal, uma vez que se destina a permitir à equipa de concepção e desenvolvimento melhorar o curso. Pode começar informalmente através de comentários críticos de colegas aos conteúdos (adequação, relevância, dificuldade, correcção factual e conceptual, estilo de apresentação, etc.). A introdução de especialistas externos pode ajudar a este passo da avaliação formativa, juntamente com um processo formal de *peer-reviewing*, ou seja, de revisão por colegas.

A implementação de um protótipo permite identificar falhas no planeamento instrucional e a necessidade de ajustes, por exemplo através de testes de usabilidade, conduzidos por colegas ou por alunos. A implementação de cursos-piloto pode complementar este processo, reproduzindo toda a situação efectiva de ensino/aprendizagem.

## Recursos

Neste passo é necessário organizar e definir os processos de administração e distribuição de recursos físicos ou humanos considerando-se a complexidade da avaliação e as implicações em termos de:

- Tipo e número de alunos envolvidos;
- Tempo a dedicar à avaliação;
- Integração com outras actividades de aprendizagem;
- Lista de recursos necessários.

## Implementação

Durante a fase de implementação, os dados são recolhidos através do conjunto de ferramentas seleccionado, garantindo que tal é feito de forma ética e independente.

## Análise

Nesta fase, é feita a análise e a síntese de dados de fontes diversas e de natureza muito distinta. Os dados são triangulados de forma a permitir e validar o estabelecimento de conclusões credíveis. A qualidade da interpretação dos dados, realizada pelo avaliador, também influi na qualidade das conclusões. A utilização de ferramentas estatísticas (por exemplo, SPSS) ou de análise qualitativa (por exemplo, NUD\*IST) é de grande ajuda

para o avaliador, porque sintetizam e visualizam os dados de forma intuitiva. Na figura seguinte, retirada da utilização do NUD\*IST, pode-se apreciar o processo de identificação de unidades de texto que caracterizam qualitativamente um documento, identificando os temas em debate.

As conclusões formuladas podem levar à proposição de recomendações, de acordo com o contexto e a estratégia da avaliação.

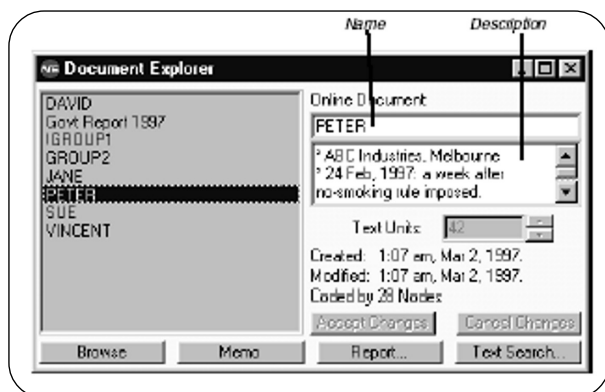


FIG. 6.1. • Definição de unidades de texto no NUD\*IST.

## Apresentação

A apresentação dos resultados da avaliação e das recomendações formuladas é um passo importante, uma vez que o estudo será desperdiçado se a mensagem resultante não tiver o impacto desejado. Os resultados podem ser apresentados de forma escrita, na forma de um relatório, ou verbalmente, em reunião de responsáveis, do grupo de concepção e desenvolvimento ou em comunicações científicas. O relatório deve proporcionar vários graus de síntese: um sumário breve com as conclusões principais, uma secção mais detalhada com os dados de suporte a essas conclusões e, finalmente, quando se justificar, o conjunto completo de todos os dados recolhidos.

Um relatório em formato electrónico tem a vantagem acrescida da rápida disseminação e de funcionar como base de apoio a eventuais discussões electrónicas. Este formato pode incluir a criação de um *site Web*.

Finalmente, em certos casos, a publicação científica permite o *peer-reviewing* tratando o estudo de avaliação de uma forma científica. Esta apresentação permite ainda que outros avaliadores repliquem o processo e validem a metodologia desenvolvida.

Relembre alguns exemplos de avaliação a nível académico ou de formação que tenha experimentado e discuta-os.

Em seguida são apresentados alguns exemplos de questionários de avaliação, lembrando, no entanto, que estes devem constituir apenas parte de toda a metodologia de avaliação:

### EXEMPLO 1: Avaliação pelos Alunos – Universidade de Pensilvânia, EUA (<http://www.upenn.edu/>)

	1	2	3	4	5	s/ opinião
Globalmente estou satisfeito com a tecnologia usada						
O áudio e vídeo funcionaram eficazmente						
O <i>chat</i> funcionou eficazmente						
O sistema de conferência funcionou eficazmente						
Os materiais <i>Web</i> funcionaram eficazmente						
Perdi informação importante devido a problemas com a aplicação de vídeo						
Perdi informação importante devido a problemas com a aplicação de <i>chat</i>						
O meu computador foi capaz de suportar todas as tecnologias de apoio						
Eu frequentaria outro curso que usasse as mesmas tecnologias						
<b>Quantas mensagens diárias colocou nos sistemas de comunicação do curso, destinadas ao:</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>s/ opinião</b>
Professor						
Assistentes						
Outros Alunos						

<b>Avalie a importância da interacção para a sua aprendizagem.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>s/opinião</b>
Aluno - professor						
Aluno - assistente						
Aluno - aluno						

<b>Indique a qualidade dos seguintes aspectos, de acordo com a sua experiência:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>s/opinião</b>
Capacidade de comunicação do professor						
Capacidade de comunicação do assistente						
Apoio técnico						

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>s/opinião</b>
Sinto-me confortável ao participar em discussões de grupo						
Faço perguntas quando me sinto confuso						
As perguntas que faço são respondidas						
O professor demonstra interesse pelo que digo						
Sinto que sou reconhecido pelo professor						
Sinto que sou reconhecido pelos assistentes						
Sinto que sou reconhecido pelos colegas						
Sinto que estou a aprender os conteúdos						
Estou satisfeito com o grau de interacção com o professor						
Estou satisfeito com o grau de interacção com o assistente						
Estou satisfeito com o grau de interacção com os outros alunos						

<b>Nas questões seguintes, compare com os cursos presenciais que já frequentou</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>s/opinião</b>
Tive mais oportunidade de interagir com o professor e assistentes do que em situações presenciais						
Tive mais oportunidade de interagir com os outros alunos do que em situações presenciais						
Senti-me mais confortável ao participar em discussões do que em situações presenciais						
Sinto que a aprendizagem foi mais eficaz do que em situações presenciais						
Existe uma maior variedade de ferramentas de aprendizagem do que em situações presenciais						

**EXEMPLO 2:** Avaliação pelos Professores – Universidade de Pensilvânia, EUA (<http://www.upenn.edu/>)

Em relação às seguintes ferramentas como classifica o seu funcionamento	Pior que o esperado	Como esperado	Melhor que o esperado	Não utilizado
Centro de comunicação				
Correio electrónico				
Discussão assíncrona (fórum)				
Chat				
Gestor de exames				
Gestor de questionários				
Livro de classificações				
Registo de actividades do aluno				
Programa da disciplina				
Registo de anotações				
Partilha de documentos				
Conteúdos e materiais Web				
Áudio/Vídeo/Multimédia				
Sistema de gestão do curso				
Curso de orientação e familiarização com o ambiente				
Ajuda <i>on-line</i> de utilização do ambiente				
Documentação impressa sobre o ambiente				

	Discordo fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo fortemente
Recomendaria este ambiente a outros professores					
Usaria este ambiente em novos cursos					

Sente-se	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito	S/opinião
Sendo um professor <i>on-line</i>					
Com o ambiente dos cursos <i>on-line</i>					
Com a facilidade de utilização do ambiente					
Com a facilidade de gerir os cursos <i>on-line</i>					
Com a facilidade de criar e editar os cursos					

1 No módulo 2 desta colecção é efectuada uma análise mais aprofundada dos estilos de aprendizagem, pelo que neste módulo se optou por fazer uma referência mais ligeira mas que permitisse realçar a sua importância na caracterização do público-alvo.

2 O módulo 2 desta colecção debruça-se especialmente sobre processos de formação combinados.

3 A emergência do processo de normalização é a resposta à necessidade de reduzir os custos associados à produção de conteúdos educativos, permitindo a sua edição em grande escala e a sua interoperabilidade. A inexistência destes *standards* conduz inevitavelmente a uma multiplicidade de produtos caros e não integráveis. As principais organizações envolvidas no processo de normalização de ambientes de ensino/aprendizagem são as seguintes:

- IEEE 1484 (LTSC Learning Technologies Standards Committee) Comité de standardização acreditado. Responsável pelo Standard Learning Objects Metadata (LOM);
- CEN/ISSS é o órgão Europeu de standardização. O grupo LTW (Learning Te-

chnologies Workshop) é responsável por esta área;

- ADL (Advanced Distributed Learning): Iniciativa do Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Responsável pela especificação Shareable Courseware Object Reference Model (SCORM);
- AICC (Aviation Industry CBT Committee): Consórcio da indústria de aviação, desenvolve *standards* para a própria indústria;
- IMS (Educom's Instructional Management Systems): Consórcio de Universidades, agências governamentais, companhias e outras instituições que visa estabilizar a tecnologia através de implementações;
- ANSI (American National Standards Institute, ISO (International Standards Organisation) e IEC são as organizações internacionais responsáveis pela aprovação de *standards*. O comité SC36 diz respeito especificamente a Tecnologias Educativas (ISO/IEC JTC1);
- W3C produz *standards* específicos para a Internet e WWW.

No módulo 3 desta colecção é feita uma descrição mais exhaustiva deste tema.



**Acessibilidade** ■ Conjunto de especificações que garantem o mesmo grau de acesso a pessoas com limitações físicas visuais, auditivas ou outras.

**ADDIE** ■ Metodologia de desenvolvimento instrucional. Ver *Instructional System Design*

**ASCII (American Standard Code for Information Interchange)** ■ Um código numérico de representação de caracteres. Um ficheiro ASCII, também dito de texto, contém apenas caracteres legíveis pelos utilizadores.

**Autoria (Ferramentas de)** ■ Integram diversos meios (texto, gráficos, imagens, etc.), respeitando um guião preestabelecido, de forma a criar os conteúdos multimédia de aprendizagem de acordo com princípios pedagógicos. Permitem ainda reutilizar conteúdos já existentes de forma a optimizar o esforço e a reduzir o custo de produção.



**Behaviorismo** ■ Teoria de aprendizagem que foca o estudo de comportamentos que podem ser observados e medidos. A mente é encarada como uma caixa preta cuja resposta a estímulos pode ser quantificada, ignorando a existência de processos de raciocínio. O conhecimento é adquirido pela execução repetida de tarefas.

**Bitmap** ■ Imagem formada por uma matriz de pontos aos quais é atribuído um código numérico correspondente à cor desse ponto.

**Bookmarks** ■ Endereços de *sites* importantes ou interessantes, que se guardam para acesso posterior.

**Browser (Explorador) WWW** ■ Aplicação cliente que acede a documentos e outro material existente em servidores HTTP remotos e os visualiza de acordo com o formato HTML. MOSAIC foi o primeiro *browser* utilizado de forma generalizada. Actualmente Netscape

Navigator e Microsoft Internet Explorer são os mais utilizados.



**Cabeçalho (Header)** ■ Parte de uma mensagem de correio electrónico contendo informação respeitante ao remetente: endereço, nome, data de envio, etc.

**Cable Modem** ■ Um dispositivo que permite ligar um computador a uma rede de distribuição de televisão por cabo, permitindo velocidades muito mais elevadas que a ligação por rede telefónica convencional.

**Compressão** ■ Técnica algorítmica que permite reduzir a dimensão de um ficheiro. Antes de poder ser utilizado, o ficheiro deverá ser descomprimido. Este procedimento permite reduzir o tempo de transmissão de ficheiros.

**Cognitivismo** ■ Teoria de aprendizagem que identifica estruturas mentais de raciocínio e memória (*schema*) que permitem aumentar o conhecimento de cada indivíduo.

**Construtivismo** ■ Teoria de aprendizagem que defende que os formandos constroem a sua própria realidade a partir das suas próprias percepções das experiências. Assim, o conhecimento individual é baseado nas experiências prévias, estruturas mentais e crenças, usadas para interpretar objectos e eventos.



**Digest** ■ Colecção resumida das mensagens mais relevantes de uma lista de distribuição, enviada regularmente aos utilizadores.

**Domínio** ■ Parte de um endereço na Internet que identifica a rede onde se localiza uma determinada máquina. Por exemplo edu (redes educacionais), com (redes comerciais) e pt (redes em Portugal).

**Download** ■ Transferência de um ficheiro de um computador remoto para o computador do utilizador.



**E-Mail ou Electronic mail (Correio electrónico)** ■ Método de transmitir mensagens entre utilizadores de redes de computadores, nomeadamente a Internet. O endereço de cada utilizador é composto pelo seu nome de utilizador seguido da máquina que funciona como posto de correio, no seguinte esquema <nome>@<máquina>.<domínio>. Por exemplo, vcarvalho@ipp.pt.

**Ensino a Distância** ■ Processo de Ensino/Aprendizagem em que o aluno se encontra distante do professor/instituição de ensino em termos geográficos e/ou temporais e em que a comunicação entre eles é suportada por meios tecnológicos ou não.

**Ensino Distribuído** ■ Ensino a Distância em que a comunicação entre aluno e professor/instituição de Ensino (e entre alunos) é suportada por ferramentas tecnológicas distribuídas.

**Estilos de Aprendizagem** ■ Forma preferida de obter e processar a informação por cada indivíduo.



**FAQ (Frequently Asked Questions)** ■ Documento que esclarece dúvidas frequentes sobre um determinado tema. Em português não há uma designação corrente mas poder-se-ia traduzir por QMF (Questões Mais Frequentes).

**Flame** ■ Mensagem electrónica ou artigo em grupo de notícias de natureza insultuosa ou provocatória.

**FTP (File Transfer Protocol)** ■ Protocolo para transferência de ficheiros entre dois computadores ligados à Internet.



**Grupos de Notícias** ■ Aplicações de troca de mensagens com conteúdos específicos. As mensagens são guardadas em sistemas servidores aos quais acedem as aplicações clientes.

**GUI (Graphical User Interface)** ■ Interfaces em que o utilizador interage com a aplicação através de menus, objectos, ícones e imagens.



**Hiperligações** ■ Elementos (texto ou imagens) embebidos em documentos multimédia e que permitem «saltar» para outros documentos se forem seleccionados. Estabelecem assim pontes ou ligações entre documentos.

**Hipermédia** ■ Documentos que combinam referências hipertextuais com elementos multimédia.

**Hipertexto** ■ Um documento de texto que contém referências para outros documentos. Quando um utilizador consulta o documento original pode «saltar» rapidamente para os outros documentos clicando nessas referências.

**HTML (Hyper Text Markup Language)** ■ A linguagem hipertextual que permite, através da inserção de etiquetas especiais, a criação e consulta de documentos multimédia interactivos, através da Internet, recorrendo aos *browsers* WWW. Neste momento há várias versões em uso HTML1, HTML +, HTML 2 e HTML 3, embora o utilizador não necessite de se preocupar com isso, já que as aplicações se encarregam de determinar qual a versão dos documentos. HTML é um subconjunto da SGML (Standard Generalized Markup Language) criada para visualizar textos jurídicos, mas que rapidamente se tornou um *standard* para gestão e intercâmbio de grandes bases de dados documentais.



**IAP ou ISP (Internet Access Provider ou Internet Service Provider)** ■ Organização que estabelece a ligação de empresas e particulares à Internet.

**Instructional System Design (ISD)** ■ Processo sistémico e baseado em teorias de aprendizagem, de análise, concepção,

desenvolvimento, implementação e avaliação de materiais e actividades pedagógicas.

**IP (Internet Protocol)** ■ Protocolo base da Internet. Especifica o modo como os pacotes de informação são compostos e como devem ser transferidos através da rede.

**IP Endereço** ■ Um endereço da Internet em formato numérico. É composto por quatro conjunto de números, entre 2 e 255, separados por pontos e identificam univocamente uma máquina ligada à Internet. Exemplo: 192.65.245.76.

**IRC (Internet Relay Chat)** ■ Protocolo e aplicações que permitem a vários utilizadores conferenciar em tempo real através da Internet.



**JAVA** ■ Uma linguagem de programação orientada a objectos, desenvolvida pela SUN e cujas aplicações podem ser transportadas para diversos sistemas. Permite criar pequenas aplicações (*applets*) que podem ser embebidos em páginas HTML.

**JPEG (Joint Photographic Experts Group)** ■ *Standard* internacional para a compressão e armazenamento de imagens gráficas estáticas.



**Largura de Banda** ■ Quantidade de dados que se pode enviar, em simultâneo, através de uma conexão.

**Lista de Distribuição (*Mailing List*)** ■ Discussão em grupo e partilha de informação através de correio electrónico. Cada lista concentra-se num determinado tema permitindo que só se associem pessoas nele interessadas. Os interessados aderem às listas enviando uma mensagem electrónica com a indicação *subscribe*. O *software* de gestão da lista garante que cada mensagem enviada é distribuída por todos os utilizadores.



**Metas de Aprendizagem** ■ Afirmções genéricas sobre o impacto que um curso deve ter sobre os alunos. Estabelecem os aspectos que permitirão verificar se os alunos obtiveram, ou não, sucesso.

**Modem** ■ Um dispositivo que permite a ligação de computadores através da rede telefónica, modulando os dados digitais em frequências analógicas, para o envio, e desmodulando-os na recepção, de forma a transformá-los de novo em dados digitais.

**Moderador** ■ Pessoa que gere uma lista de distribuição ou grupo de notícias. Filtra as mensagens enviadas para a lista ou grupo, de acordo com a sua relevância, garantindo que não chega lixo aos restantes membros.

**Multimédia** ■ Documentos que podem conter elementos de texto, som, gráficos, vídeo e elementos de interacção com o utilizador (botões, etc.).



**Netetiquette** ■ Regras de comportamento na Internet, no uso do correio electrónico e na participação em listas de distribuição e grupos de notícias.

**Newsgroup** ■ Ver Grupo de Notícias.



**Objectivos de Aprendizagem** ■ Objectivos concretos que indicam, para cada passo do curso, o que os alunos devem saber ou fazer. Estes objectivos permitem estabelecer os critérios de desempenho e identificar as estratégias educativas e as ferramentas tecnológicas mais adequadas para o curso.



**Pacote** ■ Unidade de informação básica usada para a transferência de dados. Para além dos dados, contém os endereços do remetente e destinatário.

**Plugin** ■ Pequena aplicação que permite a exploradores *WWW* visualizar outros formatos para além do HTML, como Flash, Shockwave, etc.

**Posting** ■ Termo inglês que designa o acto de enviar um artigo ou uma mensagem para um grupo de notícias.



**RDIS (Rede Digital Integrada de Serviços)** ■ Rede telefónica digital que permite a ligação de computadores domésticos a redes remotas de forma mais rápida.



**Servidor (Server)** ■ Computador que partilha os seus recursos respondendo a pedidos de programas chamados clientes (por exemplo, os *browsers WWW*) que correm noutros computadores na Internet.

**SGML (Standard Generalized Markup Language)** ■ Uma linguagem genérica para representar documentos. Está na base do HTML.

**SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)** ■ Protocolo da Internet para transferir mensagens de correio electrónico entre computadores.



**TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)** ■ Conjunto de protocolos que a Internet usa como base para serviços como *e-mail*, FTP e WWW. O protocolo IP é responsável pelo envio de pacotes entre sistemas, enquanto o protocolo TCP é responsável pela fiabilidade da transmissão e garante a reorganização da mensagem.

**Thread** ■ Colecção de artigos referentes a um mesmo tema.



**Upload** ■ Transferência de um ficheiro desde o computador, onde o utilizador se encontra até um computador remoto. Contrário de *download*.

**URL (Uniform Resource Locator.)** ■ Endereço de um item (ficheiro, *site*, serviço, etc.) na Internet e identificação do protocolo de acesso a esse item (*http*, *nntp*, *ftp*, *file*, etc.).

**USENET** ■ A rede de computadores que suporta o serviço de *NEWSGROUPS*. Os grupos são organizados por temas de interesse e permitem aos utilizadores discutir com outras pessoas de forma assíncrona. As mensagens enviadas designam-se por artigos e são trocadas entre as máquinas desta rede.



**VRML (Virtual Reality Modeling Language)** ■ Uma linguagem criada para transmitir informação tridimensional através da Internet. Permite, por exemplo, a criação de mundos virtuais.



**Wireless Network** ■ Método para interligar computadores através de infravermelhos, ultravioletas ou ondas rádio em vez de cablagem física.

**World Wide Web (WWW ou W3)** ■ O nome dado à rede de computadores que suporta o protocolo *http* para trocar informação hipertextual em formato HTML. Lançado por Tim Berners-Lee, no Centro Europeu de Pesquisa Nuclear (CERN). Consiste num conjunto de serviços, recursos e protocolos acedidos por quem utiliza a Internet.

## BIBLIOGRAFIA

- Alessi, S. & Trollip, S. (2000). *Multimedia for Learning: Methods and Development* (3<sup>rd</sup> Edition), ISBN: 0205276911, Allyn & Bacon.
- Bramely, P. & Newby, A. C. (1984). «The Evaluation Of Training Part II: The Organisational Context», in *Journal of European & Industrial Training*, pp. 8,7,17- 21.
- Carey, J., Briggs, L. J. (1990). «Teams as Designers», in *Instructional design: Principles and applications*, L. J. Briggs (Ed.). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Clark, D. (2000), *Introduction to Instructional System Design*, <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat1.html>.
- Dorsey, L. T., Goodrum, D. A., Schwen, T.M. (1997). «Rapid collaborative prototyping as an instructional development paradigm», in C.R. Dills & A.J. Romiszowski (Eds.), *Instructional Development Paradigms*, C. R. Dills & A. J. Romiszowski (Eds.), pp. 445-465. Englewood Cliffs, NJ: Educational Testing Publications.
- Gagné, R., Briggs, L., Wager, W. (1992). *Principles of Instructional Design* (4<sup>th</sup> Edition). ISBN: 0-03-034757-2, Wadsworth/Thomson Learning.
- Good, T. L. & Brophy, J. E. (1990). *Educational Psychology: A Realistic Approach* (4<sup>th</sup> Edition), New York: Longman.
- Kirkpatrick, D. (1983). *Four Steps to Measuring Training Effectiveness*. *Personnel Administrator*, pp. 28,11, 19-25.
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). «Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning», in *Aptitude, learning and instruction*, R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), vol. 3: *Cognitive and affective process analysis*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mergel, B. (1998). *Instructional Design & Learning Theories*. [http://www.usask.ca/](http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/brenda.htm)

[education/coursework/802papers/mergel/brenda.htm](http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/brenda.htm).

- Merrill, M. D., Richards, L. (1983). «Component Display Theory», in *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*, Reigeluth, C. M. (1983) (e. d.), Hillsdale, NJ: Prentice-Hall.
- Moore, M. (1993). «Is teaching like flying? A total systems view of distance education», in *The American Journal of Distance Education*, 7 (1), 1-10.
- Morkes, J., and Nielsen, J. (1998). *Applying Writing Guidelines to Web Pages*. <http://www.useit.com/papers/webwriting/rewriting.html>.
- Scriven, M. (1999). «The Nature of Evaluation Part I: Relation to psychology», in *Practical Assessment, Research & Evaluation*, vol. 6, number 11.
- Verduin, J. R. Jr. & Clark, T. A. (1991). *Distance education: The foundations of effective practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- World Bank Group (2001), *Global Distance Education*, <http://wbweb4.worldbank.org/DistEd/Management/Benefits/course.html>.

## SITES

- Digital Think – Empresa fornecedora de cursos de *e-learning* (<http://www.digitalthink.com>)
- Element K – Empresa fornecedora de cursos de *e-learning* e de soluções para *e-learning* (<http://www.elementk.com>)
- IBM Learning Services – Oferta de cursos de *e-learning* (<http://www-3.ibm.com/services/learning/index.html>)
- Knowledge Net – Empresa fornecedora de cursos de *e-learning* (<http://www.knowledgenet.com>)

- MindLeaders - Empresa fornecedora de cursos de *e-learning* (<http://www.mindleaders.com>)
- Section 508 – Site do governo federal americano com informação sobre os *standards* de acessibilidade (<http://www.section508.gov/>)
- Syber Works – Empresa fornecedora de cursos de *e-learning* (<http://www.syberworks.com>)
- Tegrity – Empresa fornecedora de cursos de *e-learning* (<http://www.tegrity.com>)
- W3 Web Accessibility Initiative – Promoção da acessibilidade em ambientes *Web* (<http://www.w3.org/wai>)
- WebCT – Ferramentas de gestão de cursos *e-learning* (<http://www.webct.com>)
- ADOBE (<http://www.adobe.com>)
  - PHOTOSHOP – Edição de imagens
  - PREMIERE – Edição de vídeo
- CLICK2LEARN (<http://www.click2learn.com>)
  - TOOLBOOK - Criação de cursos de *e-learning*
- COREL (<http://www.corel.com>)
  - COREL DRAW – Edição de gráficos vectoriais
  - COREL PHOTOPAINT – Edição de imagens
- MACROMEDIA (<http://www.macromedia.com>)
  - AUTHORWARE – Criação de cursos de *e-learning*
  - DIRECTOR, FLASH – Criação de conteúdos animados
  - DREAMWEAVER - Criação de *sites* para a WWW
  - FREEHAND – Criação de gráficos
- MICROSOFT (<http://www.microsoft.com>)
  - FRONTPAGE – Criação de *sites* para a WWW
  - PROJECT – Gestão de projectos
- TRIVANTIS (<http://www.trivantis.com>)
- LECTORA - Criação de cursos de *e-learning*

## FERRAMENTAS

- QSR (<http://www.qsr.com.au>)
  - NUD\*IST – Análise qualitativa
- SPSS (<http://www.spss.com>)
  - SPSS – Análise estatística

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	5
Apresentação do livro .....	5
Objectivos .....	6
Público-alvo .....	7
Metodologia .....	7
Estrutura .....	8
Nomenclatura .....	8

## UNIDADE 1

<b>METODOLOGIAS DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CURSOS</b> .....	9
Teorias de aprendizagem .....	10
Behaviorismo .....	10
Cognitivismo .....	11
Construtivismo .....	13
Eventos de instrução .....	14
Metodologias mais utilizadas .....	17
ADDIE .....	18
Dick e Carey .....	19
Rapid Prototyping Design (RPD) .....	21
Alessi e Trollip .....	21

## UNIDADE 2

<b>ANÁLISE E DESIGN PEDAGÓGICO</b> .....	25
Etapas da análise .....	26
Detectar necessidades .....	26
Definir metas de aprendizagem .....	26
Caracterizar o público-alvo .....	27
Identificar restrições .....	28
Estimar custos .....	28
Etapas do <i>design</i> pedagógico .....	29
Definir objectivos de aprendizagem ....	29
Definir tarefas .....	30
Sequenciar as tarefas de ensino/ /aprendizagem .....	31
Seleccionar os modos de distribuição e as tecnologias de apoio .....	32
Seleccionar a metodologia de ensino/ /aprendizagem .....	33
Desenvolver os métodos de avaliação .....	34
Tecnologias de apoio .....	35
Estratégias de aprendizagem .....	40

## UNIDADE 3

<b>DESIGN MULTIMÉDIA</b> .....	47
--------------------------------	----

Etapas .....	49
Produzir o manual de estilo .....	49
Criar <i>storyboard</i> .....	49
Preparar um protótipo .....	50
Organização dos materiais .....	50
Informação concisa .....	50
Pirâmide inversa .....	51
Salientar conceitos importantes .....	51
Ajustar ao público-alvo .....	51
Design e organização visual .....	54
Design de páginas .....	54
Design do ambiente de aprendizagem ..	59

## UNIDADE 4

<b>DESENVOLVIMENTO MULTIMÉDIA</b> .....	65
Etapas .....	66
Gerir o desenvolvimento .....	66
Pesquisar recursos .....	66
Escrever conteúdos .....	67
Criar e editar gráficos .....	67
Criar e editar animações .....	69
Criar e editar áudio e vídeo .....	71
Desenvolver o curso .....	72
Integrar componentes .....	76
Produzir materiais de apoio .....	78
Testar o curso .....	78
Assegurar a manutenção .....	80
Acessibilidade .....	80
Direitos de autor .....	81

## UNIDADE 5

<b>AValiação</b> .....	83
Níveis da avaliação .....	85
Etapas de avaliação de um curso .....	86
Planeamento .....	87
Implementação .....	92
Análise .....	92
Apresentação .....	93

<b>NOTAS</b> .....	96
--------------------	----

<b>GLOSSÁRIO</b> .....	97
------------------------	----

<b>RECURSOS</b> .....	101
-----------------------	-----

<b>ÍNDICE</b> .....	103
---------------------	-----

