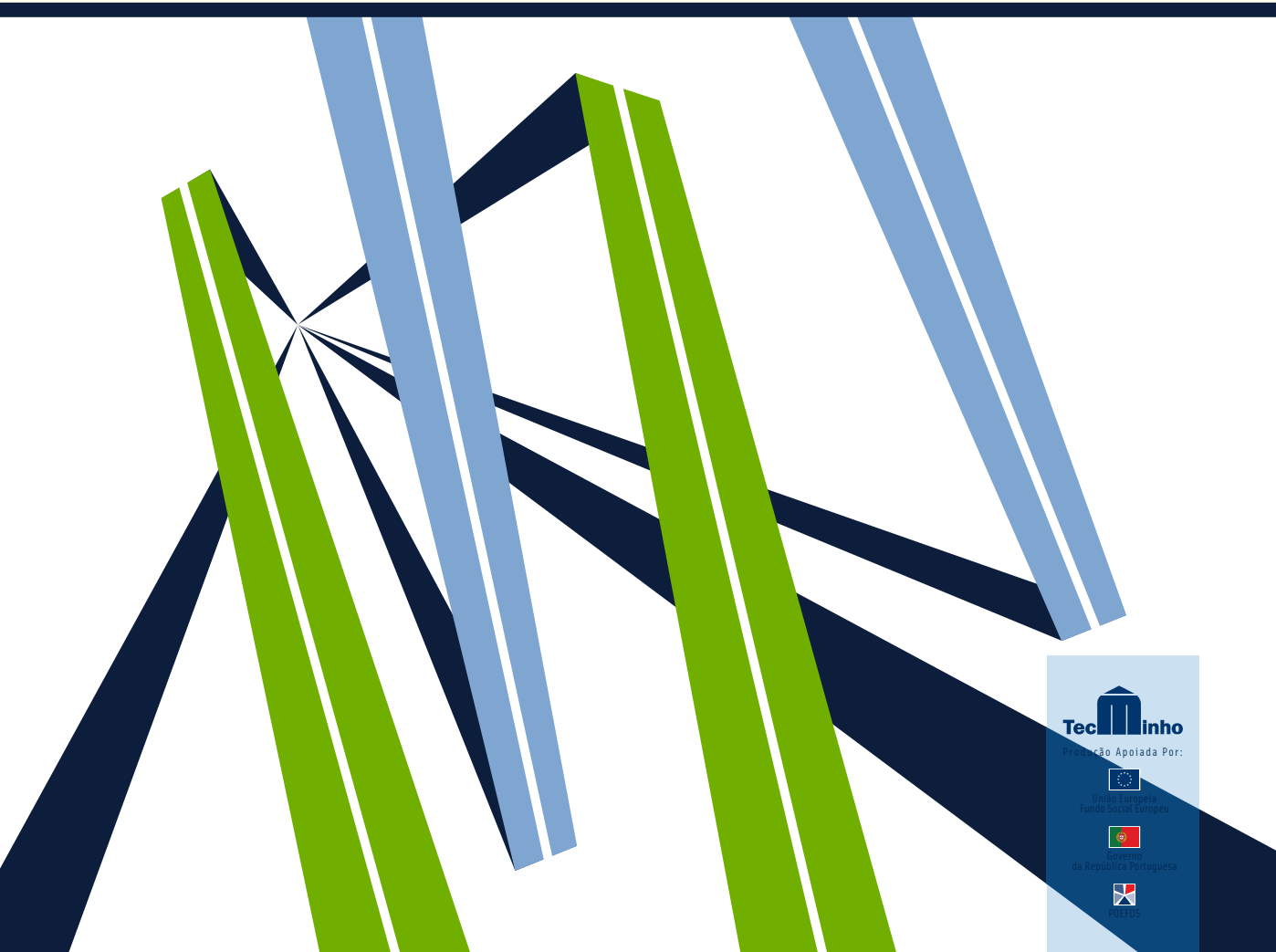
E-CONTEÚDOS PARA E-FORMADORES

COORDENAÇÃO DE ANA AUGUSTA SILVA DIAS E MARIA JOÃO GOMES

Prefácio de António Dias de Figueiredo



Tec Minho

Publicação Apoiada Por:

União Europeia
Fundo Social Europeu

Estado
da República Portuguesa

POEFDS

E - CONTEÚDOS PARA E - FORMADORES

Coordenação de Ana Augusta Silva Dias e Maria João Gomes
Prefácio de António Dias de Figueiredo

TecMinha

Título
e - Conteúdos Para e - Formadores

Direcção da Obra
Ana Augusta Silva Dias

Autores
Ana Alice Baptista
Ana Augusta Silva Dias
Eloy Rodrigues
José Bidarra
José Carvalho
Luís Valente
Paula Escudeiro
Paulo Dias
Sofia Torrão

Revisão Científica
Maria João Gomes

Coordenação
Ana Augusta Silva Dias e Maria João Gomes

Desenho Gráfico
Paulo Patrício
[visual@vianw.pt]

Impressão
Litogaia

ISBN
978 - 972 -8600 -21 - 1

Depósito Legal
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

TecMinho/Gabinete de Formação Contínua
Universidade do Minho
Campus de Azurém
4800-058 Guimarães

T: [+351] 253 510 590
F: [+351] 253 510 591
elearning@tecminho.uminho.pt

www.tecminho.uminho.pt
www.elearning.tecminho.uminho.pt

© 2008 TecMinho/Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho

PREFÁCIO **7**
António Dias de Figueiredo
Universidade de Coimbra

INTRODUÇÃO **11**
Ana Augusta Silva Dias
TecMinho/Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho
Maria João Gomes
Universidade do Minho

CAPÍTULO I
CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM E MEDIAÇÃO COLABORATIVA **17**
Paulo Dias
Universidade do Minho

CAPÍTULO II
E - CONTEÚDOS E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM **29**
José Bidarra
Universidade Aberta

CAPÍTULO III
DESIGN DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM **53**
Ana Augusta Silva Dias
TecMinho/Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho

CAPÍTULO IV
PRODUÇÃO DE OBJECTOS DE APRENDIZAGEM PARA E - LEARNING **71**
Sofia Torrão
Universidade do Porto/FEUP

CAPÍTULO V
FERRAMENTAS DE CRIAÇÃO DE E - CONTEÚDOS 91
José Carvalho
TecMinho/Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho

CAPÍTULO VI
REPOSITÓRIO DE CONTEÚDOS EDUCATIVOS 117
Eloy Rodrigues e Ana Alice Baptista
Universidade do Minho

CAPÍTULO VII
AVALIAÇÃO DE CONTEÚDOS DIGITAIS 133
Paula Escudeiro
Instituto Politécnico do Porto/ISEP

CAPÍTULO VIII
PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO ONLINE 151
Luís Valente
Universidade do Minho
Paula Escudeiro
Instituto Politécnico do Porto/ISEP

Sobre Os Autores 167

UMA PROPOSTA DE LEITURA

A leitura que fazemos do mundo à nossa volta, como dos bons livros que o mercado nos oferece, dependem muito das lentes que usamos e das perspectivas em que nos colocamos para os abordar. O mundo que observamos por um microscópio não é o mesmo que analisamos a olho nu, nem o que exploramos espreitando pela ocular de um telescópio. O mundo que contemplamos do alto de uma montanha, quando prestamos atenção a um mesmo lugar, não é o que vemos a partir da base dessa montanha ou a partir de outra montanha situada em posição geográfica oposta. De facto, mesmo para compreendermos a forma de um simples objecto tridimensional temos de o olhar por, pelo menos, três perspectivas ortogonais. No caso de um objecto mais complexo, como uma casa, não só recorremos às três perspectivas mas também a múltiplas outras vistas, proporcionadas por cortes e mudanças de escala. Não surpreende, por isso, que a leitura de um mesmo bom livro se preste, afinal, a tantas e tantas leituras distintas, conforme as lentes que usamos e as perspectivas segundo as quais a encaramos. Compreende-se, também, pelas mesmas razões, que possamos ter muito a ganhar ao ler uma mesma obra não uma vez, mas várias vezes, desde que o façamos segundo as vistas diversas que as lentes e perspectivas da cultura e da teoria hoje nos oferecem.

O convite que aqui faço aos leitores de **E-Conteúdos Para E-Formadores** é o de, numa das muitas leituras que por certo farão deste excelente livro, procurarem explorar uma perspectiva distinta das que hoje são tradicionais. O que sugiro é que se aventurem numa exploração que tenha em conta a perspectiva da complexidade e do pensamento sistémico. A tradição ensinou-nos a construir a nossa compreensão do mundo classificando em categorias tudo o que vamos conhecendo, identificando causas e consequências e decompondo em partes tudo quanto se nos afigure complexo. Ora a complexidade social e tecnológica do mundo global em que hoje vivemos, e o sucesso que têm vindo a obter as interpretações bio-ecológicas que dele são feitas, levam-nos a alargar o leque das visões que deveremos usar para o compreender e para agir sobre ele de forma harmoniosa e sustentável. Abrimo-nos, assim, para visões fundadas na procura de coerências orgânicas entre todos e partes e na busca de abordagens que nos permitam encarar frontalmente a complexidade, sem a empobrecer nem distorcer com simplificações e decomposições. Para não alongar em demasia a caracterização deste meu desafio, limitar-me-ei a estruturá-lo segundo as dimensões mais populares das mudanças de perspectiva induzidas pelo pensamento sistémico.

Das partes para o todo. Se a tradição nos conduzia a procurar compreender o mundo decompondo-o em partes, o desafio é agora o de tentar compreendê-lo, organicamente, no seu todo, na sua inteira complexidade, cientes de que o todo possui propriedades e potencialidades que não estão contidas em nenhuma das partes. Quando se fala, por exemplo, de contextos de aprendizagem e de mediação colaborativa é para a riqueza orgânica do todo, no seu emaranhado de processos, que deveremos olhar se queremos compreender e dominar a

sua complexidade sistémica. Quando nos interrogamos sobre como transformar um agregado inorgânico de pessoas numa comunidade viva de aprendentes capazes de construir, individual e colectivamente, os seus saberes, é sobre a complexidade do todo que temos de nos debruçar. Quando desesperamos ao ver desvanecer-se subitamente a colaboração que mantinha coesa uma comunidade de aprendizagem, é para o todo que teremos de olhar se quisermos compreender o que aconteceu e actuar a tempo de restituir sustentabilidade à colaboração.

Dos objectos para os relacionamentos. Quando falamos da criação de conteúdos para ambientes virtuais de aprendizagem, não é apenas nos conteúdos individuais que deverá centrar-se a nossa atenção, mas também, e sobretudo, nos eco-sistemas de aprendizagem, por vezes bem complexos, onde se espera que esses conteúdos vão fazer sentido. Quando, na construção de conteúdos, consideramos o aprendente como um mero actor isolado, mesmo segundo uma abordagem que virtuosamente se centre sobre ele, poderemos estar a desperdiçar, em larga medida, o grande potencial que a exploração desses conteúdos poderia representar para a sua aprendizagem. De facto, o que define, em termos sistémicos, um aprendente, não é apenas o "eu" que o caracterizava quando iniciou o acto de aprender. É, acima de tudo, a rede de relacionamentos que ele vai construindo e que o vai construindo a ele na sua interacção com o ambiente sociológico e tecnológico onde decorre a sua aprendizagem.

Do conhecimento objectivo para o conhecimento contextual. A visão tradicional de uma construção de conhecimento baseada em processos mecânicos de "transmissão" de saberes, praticamente independente dos ambientes onde decorre a aprendizagem, dá hoje lugar à construção de saberes em ambientes, ou contextos, criteriosamente concebidos para enriquecer a experiência individual e colectiva dos aprendentes. Quando se fala, hoje, de aprendizagem baseada em projectos, ou de aprendizagem colaborativa, ou quando se comenta a mutação do papel do professor, é de contextos de aprendizagem que se está a falar, e é para esses contextos, e com eles em vista, que os conteúdos devem ser concebidos e avaliados.

Da quantidade para a qualidade. Nos ambientes complexos e mutáveis dos nossos dias, feitos de contextos e de relacionamentos, poucas são as variáveis que conseguimos isolar e medir com rigor. O desejo de medir um conjunto restrito de variáveis, que caracterizava os ambientes de aprendizagem do passado, e de construir juízos sumativos sobre esse conjunto limitado de variáveis, dão hoje lugar ao desejo de avaliar qualitativamente, com sensibilidade e riqueza, a variedade múltipla de competências que se pretende que os aprendentes adquiram. É nesse sentido que se orientam hoje as denominadas abordagens de avaliação autêntica. O mesmo acontece com os conteúdos de aprendizagem, se quisermos avaliá-los, não em ambientes artificiais e assépticos que nunca se encontrarão na realidade, mas sim nos contextos complexos e dinâmicos onde as aprendizagens individuais e colectivas hoje se constroem.

Das estruturas para os processos. Todos os sistemas sociais complexos, como os ambientes de aprendizagem, reais e virtuais, se desenvolvem e evoluem. Para os compreender, para os

gerir e para produzir para eles materiais que se adeqúem às suas dinâmicas e especificidades é indispensável compreender os processos sociais de mudança e de transformação que lhes estão subjacentes. Não será encarando-os como estruturas fixas ou de evolução facilmente previsível que será possível explorar ao máximo o seu potencial, mas sim entendendo-os como processos complexos cujas dinâmicas deverão ser tidas em conta e cuidadosamente compreendidas. Quando se concebem, por exemplo, os conteúdos destinados a ser explorados em ambientes colaborativos flexíveis, dever-se-ão ter em conta, desde o início, não apenas um conjunto de requisitos estruturais fixos, mas também, e acima de tudo, as dinâmicas dos processos onde se prevê que esses conteúdos venham a ser explorados.

Dos conteúdos para os padrões. Os sistemas complexos geram novidade permanente que, por sua vez, resiste a soluções enlatadas. O desenvolvimento de conteúdos para os ambientes de aprendizagem do futuro – que são, afinal, os do presente – enfrenta desafios fascinantes que transcendem largamente os patamares da constância e da independência relativamente aos contextos. Os padrões não são imutáveis, adaptando-se, sim, à variedade e à ambiguidade. Não são passivos, desafiando, sim, em permanência, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas. Não são medidos, mas avaliados. Não são controlados, mas adaptáveis, influenciáveis e intrinsecamente geradores de aprendizagem. Não são mecânicos, mas orgânicos. Não são susceptíveis de ser encarados como objectos, ou colecções de objectos, mas sim como espaços de agregação de potenciais relacionamentos, multiplamente adaptáveis. É essa, a meu ver, a lógica dos conteúdos/padrões que nos cabe construir para o futuro, e para os quais este livro deixa pistas.

Este é o desafio que coloco aos leitores! Talvez não para praticar numa primeira leitura, mas numa segunda, ou numa terceira, já enriquecida pelos percursos anteriores. Como o leitor calculará, nem todas as respostas se encontrarão neste livro. De facto, não se encontrarão em nenhum livro. O maior mérito dos grandes livros não é, de facto, o de dar respostas a tudo, mas sim o de colocar questões que nos confrontam connosco e que abrem a nossa curiosidade para o mundo. **E-Conteúdos Para E-Formadores** é, sem sombra de dúvida, um livro que cumpre cabalmente essa missão.

António Dias de Figueiredo
Universidade de Coimbra

Figueira da Foz, 7 de Agosto de 2007

INTRODUÇÃO

O livro **e-Conteúdos Para e-Formadores** tem por objectivo divulgar conhecimento e discutir algumas abordagens relacionadas com a concepção e o desenvolvimento de conteúdos educativos para ambientes de e-learning. Trata-se de uma publicação que procura dar continuidade ao esforço de promoção das práticas efectivas de e-learning em Portugal, através da disponibilização a todos os interessados nesta problemática, de bibliografia em língua portuguesa e combinando sinergias de investigadores e profissionais portugueses que neste domínio vêm desenvolvendo actividades. Trata-se já de uma segunda obra com estes mesmos objectivos, publicada pela **TecMinho – Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho**, sucedendo-se à obra **e-Learning Para e-Formadores** editada em 2004.

Trata-se de uma obra que, embora centrada na temática dos conteúdos digitais de aprendizagem, por vezes também designados por e-conteúdos e/ou objectos de aprendizagem, e nos contextos em que as aprendizagens em cenários de e-learning se desenvolvem, é multifacetada nas vertentes de análise e nas próprias perspectivas dos autores envolvidos. Esta diversidade é patente na representação gráfica dos diferentes capítulos do livro (**Figura 1**).

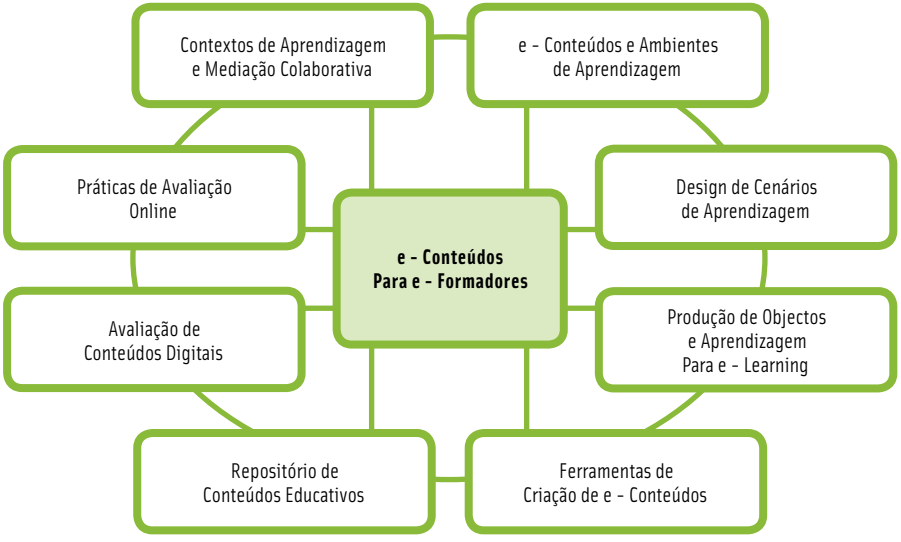


Figura 1. Representação Gráfica da Estrutura do Livro E-Conteúdos Para E-Formadores

O capítulo **Contextos de Aprendizagem e Mediação Colaborativa** abre esta obra com uma perspectiva valorizadora dos processos de interacção e comunicação em rede, enquanto

processos mediadores da construção de aprendizagens colaborativas no sentido da construção de comunidades de aprendizagem nas quais, nas palavras do autor, "a mediação constitui um instrumento e modelo organizacional não só para a promoção dos processos participatórios nas actividades do grupo, nomeadamente através da diminuição da distância social, mas também o meio para a elaboração das aprendizagens com o suporte cognitivo da representação distribuída". Estas comunidades de aprendizagem organizam-se em torno do desenvolvimento de redes colaborativas de construção do sentido e do conhecimento que "para além de considerar os processos de transmissão de conteúdos ou objectos de aprendizagem se desloca para a construção de uma narrativa colectiva que constitui o suporte para a concepção da comunidade como um todo orgânico e funcional...". Estas redes de aprendizagem partilham um reportório sobre o qual se constroem as discussões, confrontos, consensos, que permitem partir de um objecto de análise, de um "objecto de aprendizagem", de um e-conteúdo específico, muitas vezes mono-conceptual e unitário, frequentemente de carácter essencialmente baseado na transmissão ou apresentação de informação, para um processo de desconstrução desse "objecto de aprendizagem", permitindo uma construção colectiva de "objectos de conhecimento", ou seja, "objectos" construídos virtualmente mas com forte existência cognitiva na consciência colectiva da comunidades mas também na consciência individual de cada sujeito que integra a comunidade.

No capítulo **e-Conteúdos e Ambientes de Aprendizagem** são abordados temas relativos à criação de conteúdos para ambientes virtuais de aprendizagem. Aqui os conteúdos educativos são analisados, não só do ponto de vista da criação dos conteúdos propriamente ditos, mas com uma preocupação de mapeamento desses conteúdos num contexto de aprendizagem específico. As variáveis intrínsecas ao perfil cognitivo do aprendente e ao processo individual de aprendizagem, bem como as variáveis relativas às circunstâncias sociais, culturais e geográficas, são aqui clarificadas. Por outro lado são abordados aspectos técnicos e pedagógicos das ferramentas que permitem criar, tratar e organizar os conteúdos, aplicando texto, vídeo ou multimédia.

A consciência da importância do desenho dos ambientes de aprendizagem subjacente aos textos **Contextos de Aprendizagem e Mediação Colaborativa** e **e-Conteúdos e Ambientes de Aprendizagem** é o foco central do capítulo **Design de Cenários de Aprendizagem**. A preocupação com a possibilidade de desenhar e modelar cenários de aprendizagem que permitam a apresentação e adopção de padrões pedagógicos alternativos é a linha orientadora desde texto, o qual se centra no conceito de *Learning Design*. Aqui a preocupação está do lado de uma compreensão mais aprofundada das pedagogias e dos modelos pedagógicos dos professores, e da forma como os programadores de sistemas e-learning podem capturar este conhecimento referente às práticas pedagógicas dos professores de forma a desenvolverem uma nova geração de tecnologias e-learning. O desenvolvimento de esforços no sentido da possibilidade de criar métodos, procedimentos e ferramentas de sistematização dos processos relacionados com as

actividades pedagógicas dos professores ao nível da planificação de cursos e de unidades de aprendizagem, é o objecto central dos processos de *Learning Design*, o qual é hoje uma das linhas de desenvolvimento e investigação no domínio do e-learning, estando já assumido e caracterizado como um *standard* internacional pelo consórcio global IMS. Este capítulo, para além da apresentação e discussão da problemática e do conceito de *Learning Design,* apresenta as linhas gerais do standard IMS-LD e identifica em termos gerais algumas das tecnologias e-learning desta nova geração.

No capítulo **Produção de Objectos de Aprendizagem Para eLearning** desmistifica-se o conceito de Objecto de Aprendizagem (OA) descrevendo-o como conteúdo modular capaz de ser aproveitado em diferentes contextos e com utilizadores de diferentes tipos ou com diferentes graus de conhecimentos. Este capítulo introduz o conceito de Objecto de Aprendizagem, as suas características, a sua ligação ao *standard* de facto SCORM e suas implicações. Aqui faz-se também a apresentação de um possível *workflow* de produção de Objectos de Aprendizagem no sentido da sua reutilização e eventual redefinição no futuro, contemplando o reaproveitamento de conteúdos existentes e sua conversão para o formato SCORM.

No capítulo **Ferramentas de Criação de Conteúdos** pretende-se clarificar conceitos relativos à criação de conteúdos e categorizar as diversas ferramentas informáticas quanto aos seus objectivos, campo de acção, tipo de conteúdos produzido e nível de concepção. Neste campo esclarece-se o leitor quanto às diferenças entre ferramentas de autor e ferramentas de criação de elementos média, e dão-se exemplos das principais ferramentas de criação de conteúdos educativos e das suas funções no contexto das tecnologias e-learning.

A produção de objectos de aprendizagem reutilizáveis e a utilização das ferramentas de autor adequadas à criação de conteúdos para e-learning, são peças fundamentais para compreender o papel das várias ferramentas e tecnologias elearning disponíveis para promover boas pedagogias. Tratando-se de conteúdos educativos é importante que sejam desenvolvidos e guardados para que possam ser re-utilizados e possam ser pesquisados por qualquer utilizador no mundo.

No capítulo **Repositório de Conteúdos Educativos** procura-se analisar a questão dos repositórios para elearning, e a sua relação com a problemática dos repositórios digitais em geral, e dos repositórios institucionais, associados ao movimento de Acesso Livre, em particular.
Apresentam-se e discutem-se as funções e objectivos dos repositórios de conteúdos educativos, definidos como um conjunto de serviços que uma instituição educativa disponibiliza aos membros da sua comunidade para a gestão, disseminação e re-utilização dos materiais digitais criados pelos seus membros. Do mesmo modo, procura-se identificar e debater os problemas, limitações e dificuldades de implementação e utilização dos repositórios pelas comunidades que eles podem e devem servir, e que constituem barreiras ao seu total aproveitamento como

uma poderosa ferramenta de suporte ao ensino-aprendizagem, oferecendo facilidades de acesso, organização, distribuição, e preservação a longo prazo dos conteúdos educativos.
Apresentam-se e descrevem-se brevemente três plataformas *open source* de suporte à criação de repositórios digitais (DSpace, Eprints e Fedora). Finalmente, avançam-se algumas conclusões apontando caminhos de trabalho futuro no âmbito da investigação e desenvolvimento.

No capítulo **Avaliação da Qualidade em Conteúdos Digitais** o estudo está centrado nos processos de avaliação dos conteúdos didácticos que são concebidos com a finalidade de levar o aluno a construir determinado conhecimento.
O processo de avaliação dos conteúdos didácticos é aqui descrito, tendo por base um conjunto de critérios. Estes critérios poderão ser baseados em aspectos técnicos, ergonómicos e pedagógicos, ou outros que se entendam pertinentes, que segmentarão novos instrumentos específicos para cada cenário educativo a ser avaliado.
Neste capítulo será apresentado um modelo, conceptualmente desenvolvido com base nos paradigmas de engenharia de software aplicado à avaliação de conteúdos didácticos, designado por *Quantitative Evaluation Framework* (QEF) com o objectivo de validar e garantir a qualidade dos sistemas e-learning.

No capítulo **Avaliação da Aprendizagem em Ambientes Online** procura-se lançar pistas sobre a avaliação do progresso das aprendizagens realizadas em cursos online (e-cursos) que obrigam à implementação de estratégias de avaliação contínua à qual deverá atribuir-se a mesma credibilidade que se atribui, tradicionalmente, à avaliação presencial.
A diversificação dos modelos de avaliação e a valorização da avaliação ponderada, recorrendo a modelos quantitativos e qualitativos, a autoavaliação e a heteroavaliação – *peer assessment* (avaliação pelos pares) – são instrumentos que ajudam a credibilizar a avaliação das aprendizagens online.

A terminar este texto introdutório, resta-nos manifestar a convicção de que esta publicação seja mais um contributo para o desenvolvimento de práticas sistemáticas de e-learning em Portugal, fundamentadas no conhecimento disponível e nas práticas já consolidadas. Estamos convictas que se trata de uma obra relevante para um amplo público, na qual se procurou um equilíbrio entre as problemáticas e perspectivas pedagógicas e as problemáticas e perspectiva de natureza tecnológica. Desejamos que este livro, cuja coordenação e co-autoria foi também um cruzar de olhares distintos sobre a problemática dos conteúdos e cenários de aprendizagem em e-learning encontre a mesma receptividade que a obra **e-Learning Para e-Formadores**.

Ana Augusta Silva Dias e Maria João Gomes

CAPÍTULO I

CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM E MEDIAÇÃO COLABORATIVA

PAULO DIAS

Instituto de Educação e Psicologia
Universidade do Minho
e - Mail: pdias@iep.uminho.pt

Resumo

Um dos desafios da Educação para a Sociedade da Informação consiste no desenvolvimento das redes e comunidades virtuais de aprendizagem. A comunidade de aprendizagem emerge do conjunto dos processos de interacção realizados no âmbito das redes de comunicação, apresentando um forte sentido de especialização das actividades, bem como características de organização próprias ao espaço do virtual no desenvolvimento das interacções sociais e cognitivas.

A transformação da rede de informação e comunicação numa comunidade implica a intencionalidade, envolvimento individual e colectivo nos processos, actividades e contextos de participação, partilha e construção colaborativa das aprendizagens.

Para este desenvolvimento, contribuem as práticas de mediação colaborativa orientadas para negociação dos objectivos e actividades do grupo na criação da representação de conhecimento distribuída, as quais constituem os factores mobilizadores da comunidade e da sua sustentabilidade.

Palavras - Chave

Contextos de aprendizagem, mediação colaborativa, conhecimento distribuído, negociação.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos processos de comunicação em rede baseia-se no paradigma da tecnologia de informação como uma rede de múltiplos acessos, flexível e complexa (Castells, 2002:87). Nesta perspectiva, a tecnologia é um mediador para os processos de informação e comunicação, através da qual se constrói a multiplicidade das interacções na rede e a flexibilidade na reconfiguração das dimensões de organização orientada para a eficácia do projecto de comunicação. Deste modo, é através da mediação tecnológica que se elabora a complexidade das redes de interacção e a afirmação da natureza evolutiva da organização descentralizada e da expressão individual e comunitária das interacções que se realizam no ambiente da Web.

O acesso à comunicação aberta, de muitos para muitos, para além da problemática da globalização na esfera da partilha e criação das redes de interesses, conduz à construção de um novo pensamento sobre o desenvolvimento dos processos de participação e envolvimento colaborativo nas organizações sociais emergentes no ciberespaço. Entendemos ser este o espaço para o estabelecimento dos novos vínculos sociais e para a especialização das redes de informação e comunicação, nomeadamente na sua transformação em grupos de partilha de interesses e objectivos.

A criação das redes de aprendizagem tem lugar neste processo de especialização, cuja intencionalidade e objectivos de actividade colaborativa as demarcam das restantes formas de organização dos grupos virtuais. Como refere Stahl (2006), as redes de aprendizagem são formas de construção colaborativa do sentido e do conhecimento. Neste sentido, a actividade de aprendizagem em rede tem o seu foco na interacção entre os membros do grupo, a qual, para além de considerar os processos individuais de transmissão de informação e conversação entre pares, se desloca para o plano da construção de uma narrativa colectiva de aprendizagem. Os processos colaborativos desenham-se, assim, como mediadores das representações individuais, promovendo a interpretação e partilha do sentido, não limitados à coordenação das representações individuais, mas sim como uma construção colaborativa da compreensão, a qual se desenvolve através da elaboração da representação conjunta do grupo ou comunidade de aprendizagem em rede.

É através das práticas de colaboração que decorrem no seio destes agrupamentos, que a aprendizagem em rede se constitui como um processo dinâmico de envolvimento, partilha e construção conjunta do novo conhecimento realizado na comunidade.

A natureza do processo de comunicação em rede, para além dos múltiplos meios de acesso e flexibilidade organizacional, caracteriza as práticas de interacção na Web e define as bases da perspectiva da mediação tecnológica nas diferentes formas da sua implementação e configuração da informação no espaço virtual da globalização. Contudo, mais do que se constituir como processo tecnológico de (inter)mediação da informação e das narrativas individuais, a comunicação em rede desenha-se como um processo de construção social e cognitiva da representação distribuída na comunidade. Deste modo, a rede de aprendizagem

é suportada, inicialmente, pelos processos de mediação tecnológica síncrona ou assíncrona dos conteúdos e desenvolve-se, de seguida, através da interacção conversacional para um modelo colaborativo orientado para a experiência e construção conjunta das figurações do conhecimento.

Por outro lado, a natureza deste processo implica que o membro da comunidade seja um participante activo e, deste modo, um co-autor das narrativas de aprendizagem e conhecimento.

2. COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM E DE PRÁTICA

O foco da análise dos modelos de organização e actividade das comunidades incide, numa perspectiva tradicional, sobre os processos individuais de aprendizagem que têm lugar no âmbito da rede ou comunidade de aprendizagem. Como refere Stahl (2006), o sentido da análise centrada na cognição individual e no aluno é patente nos modelos cooperativos, os quais se dirigem fundamentalmente para a distribuição do trabalho entre os participantes no grupo. A referência aos estudos realizados no domínio da aprendizagem cooperativa por Johnson & Johnson (1986; 1994) ilustra a concepção da cognição baseada no indivíduo e orientada para o ensino das competências cooperativas e a interdependência positiva através da promoção dos processos de transferência de conhecimento entre os membros do grupo como meio de desenvolvimento da aprendizagem e da motivação individual, a qual foi seguida inicialmente para os ambientes em rede (Dias, 2004).

Contudo, a perspectiva colaborativa baseia-se na cognição distribuída, a qual permite a funcionalidade e o suporte para as actividades do grupo como um todo orgânico, ao contrário de considerar o grupo como o resultado da soma das partes ou representações individuais (Stahl:2006). A actividade da comunidade de aprendizagem é vista, assim, sob uma perspectiva de participação e envolvimento dos membros do grupo na elaboração holística da compreensão, resolução da tarefa ou problema, tendo como quadro de referência conceptual as abordagens da cognição e da construção do conhecimento baseadas não exclusivamente na actividade individual, mas também nos processos interpessoais de interacção social e cognitiva e nos contextos de experiência cultural.

O conjunto das práticas de interacção social e cognitiva que se realizam no âmbito da comunicação em rede constitui o contexto da experiência do conhecimento e a possibilidade de emergência da comunidade como uma organização de aprendizagem.

Mas, por outro lado, o ambiente virtual suportado pelas práticas de comunicação em rede, apesar de apresentar uma expansão dos limites da interacção presencial, não é necessariamente uma comunidade de aprendizagem (Schwier, 2002). A transformação da rede de comunicação numa comunidade implica a intencionalidade, envolvimento individual e colectivo nos processos, actividades e contextos de participação, partilha e construção colaborativa das aprendizagens.

Decorrente desta perspectiva, as comunidades de aprendizagem são a expressão da partilha de um conjunto de objectivos, valores, normas e intencionalidade social, história e identidade, construídos através das interacções entre os seus membros. Para este desenvolvimento, contri-

buem de forma decisiva, as práticas de mediação colaborativa realizadas no âmbito da comunidade e orientadas para a participação e integração nas actividades e contextos de aprendizagem, a partir das quais se desenvolvem a experiência partilhada e a rede de conhecimento da comunidade.

Enquanto a mediação tecnológica constitui um meio para o acesso à rede de informação e comunicação, a mediação colaborativa, nas sua dimensões social e cognitiva, é o meio para a promoção da participação, integração e elaboração da aprendizagem com o suporte do grupo, quer através das práticas conversacionais orientadas para a construção de uma narrativa comum, quer através do suporte cognitivo da representação distribuída.

Neste sentido, a comunidade virtual de aprendizagem emerge das práticas de negociação dos objectivos e actividades do grupo na criação da representação de conhecimento distribuída, sendo que, por outro lado, determinam os processos de sustentabilidade da própria comunidade. Na medida em que a mediação é o meio para a participação e a integração, a natureza e tipo das interacções sociais e cognitivas conduzidas no âmbito desta actividade constituem os factores mobilizadores da comunidade e da sua sustentabilidade.

Como referimos, a emergência das comunidades resulta da intencionalidade e práticas de envolvimento que não se limitam à aprendizagem individual orientada para os processos de transmissão, mas estendem-se aos aspectos da mediação colaborativa no suporte da participação e integração na comunidade de aprendizagem. Nesta perspectiva, as comunidades virtuais apresentam um potencial de desenvolvimento das interacções associado à sua especialização em grupos de partilha de experiências.

Como referem Brown & Duguid (2002), quando se desenvolve a especialização das actividades as comunidades apresentam um nível elevado de produção e criatividade realizados colaborativamente.

O desafio dos processos colaborativos para a educação e a formação reside, então, no facto de estarmos perante uma abordagem que não se limita à transmissão de conteúdos e objectos de aprendizagem através da rede, mas inclui, obrigatoriamente, a participação na experiência colaborativa das figurações e narrativas do conhecimento nos contextos e práticas da sua utilização e aplicação.

3. DISTÂNCIA SOCIAL E A MEDIAÇÃO COLABORATIVA

Tendo como referência o horizonte da interacção sem limites no ciberespaço (Castells, 2004), as redes de comunicação e aprendizagem são os meios para o desenvolvimento dos processos de participação a partir dos quais se organizam as comunidades virtuais.

Para além da concepção baseada na partilha de interesses (Rheingold, 2000), a comunidade caracteriza-se pela intencionalidade, objectivos e suporte colaborativo para a construção das aprendizagens e do conhecimento. Lave & Wenger (1995:98) referem neste sentido que "a comunidade é uma condição intrínseca para a existência de conhecimento, na medida em que

permite o necessário suporte interpretativo para atribuir sentido ao seu percurso e história".

Entendemos, assim, que a comunidade virtual constitui não só um espaço de confluência de interesses, mas também de envolvimento dos membros nas actividades de partilha das experiências, resolução de problemas e na construção do conhecimento, o qual conduz à compreensão da actividade da comunidade como um processo de participação nas práticas culturais comuns. Deste modo, a participação é um princípio e condição para a realização das aprendizagens no âmbito da comunidade.

Os processos de participação desenham-se através do percurso de definição de uma linguagem, objectivos e práticas comuns orientadas para a partilha de experiências, métodos e estratégias, os quais são os elementos organizadores da actividade e da coesão do grupo. E representam, deste modo, a possibilidade de desenvolvimento das interacções sociais e cognitivas orientadas para a experiência das figurações do conhecimento, actividades e contextos, desempenhando este modelo um papel cada vez mais importante para a compreensão dos processos de flexibilização da educação e formação no âmbito das comunidades. A flexibilização no tempo, modo e condições de acesso, encontrando ou criando lugares e oportunidades de educação e formação, são os principais aspectos deste modelo que se desenvolve na rede, enquanto espaço de aproximação e formação de novos laços entre os indivíduos e entre estes e os contextos de aprendizagem e conhecimento.

Neste sentido, a diluição dos constrangimentos da distância constitui um meio de abertura e promoção do acesso e participação nas actividades das comunidades.

No entanto, a problemática da participação nas comunidades não se restringe aos aspectos da acessibilidade tecnológica. Brown et al.(2002) acrescentam à definição do conceito de distância, centrada na questão da mediação tecnológica, a dimensão social.

Para os autores referidos, o entendimento da distância tende a ser limitado ao enquadramento tecnológico, e conduz frequentemente à confusão entre a distância física e a distância social. Enquanto para a distância física ou espacial a promoção da fluência digital constitui um meio de flexibilização e acessibilidade à informação, para a distância social a problemática centra-se nos processos de participação e integração nas actividades da comunidade.

A distância social compreende, assim, os aspectos da integração nas práticas da comunidade, com especial incidência para a participação individual e dos grupos sociais e culturais minoritários nos processos de educação e formação em rede.

A mediação tecnológica contribui para a diminuição dos factores associados à distância física, na medida em que permite o acesso sem constrangimentos de tempo e lugar, e favorece o desenvolvimento da comunicação aberta e em rede. Mas esta (inter)mediação não diminui os factores associados à distância social. Pelo contrário, cremos que tende a acentuá-los, se forem utilizados como referência os modelos de transmissão de informação e conteúdos, em relação aos quais falta o necessário suporte de interpretação realizado pelo grupo através dos processos de mediação colaborativa.

As tecnologias de informação trouxeram um cenário de globalização através das redes de comunicação, no qual as comunidades virtuais são uma das mais vivas expressões do novo

paradigma de desenvolvimento das interacções sociais. Nesta perspectiva, a globalização introduzida com a *Web* apresenta dois aspectos a referir no quadro da presente discussão: o primeiro, associado à apropriação social da rede como meio de informação e comunicação; o segundo, que coloca em evidência a emergência dos processos colaborativos como meio de suporte à participação e integração nas comunidades.

O sentido da globalização das comunidades, nomeadamente através da criação das narrativas colaborativas, esbateu os limites e as fronteiras da educação presencial ao expandir os tempos e os lugares da aprendizagem para o ciberespaço, e não só permitir mas também encorajar a concepção de novas perspectivas para a formação inicial e ao longo da vida. Contudo, o sentido de globalização emerge da complexidade da configuração da rede, e da diversidade cultural dos grupos de partilha, o que nos leva a reflectir sobre as questões da acessibilidade à rede e ao facto de esta não depender exclusivamente dos constrangimentos de ordem tecnológica e da fluência digital, mas também de factores de ordem social e cultural. Se, por um lado, para a resolução dos constrangimentos relativos à distância tecnológica, a promoção da fluência nos múltiplos média constitui uma estratégia para a inclusão digital e a apropriação social da rede como meio de informação e comunicação, por outro lado, para os factores associados à distância social é necessário promover a reconstrução dos processos de interacção e diálogo na rede, através dos quais é possível aprender *sobre* e aprender a *tornar-se* membro da comunidade (Castells, 2004).

Tornar-se membro da comunidade significa participar nas práticas culturais, interagir com os objectos e lugares do conhecimento, e aceder às representações da comunidade enquanto recursos de aprendizagem, gerando, deste modo, uma cultura de participação, diálogo e construção colaborativa da rede de ideias e conhecimento do grupo.

As práticas de mediação colaborativa das comunidades contribuem, deste modo, para ultrapassar os factores limitadores da inclusão, promovendo a participação e novas perspectivas para a concepção e realização das aprendizagens com o suporte do grupo e da comunidade.

4. PROCESSOS DE MEDIAÇÃO COLABORATIVA

Os processos colaborativos apresentam implicações profundas nas concepções e modelos de desenvolvimento das aprendizagens e na elaboração das representações de conhecimento. A distinção entre a concepção das aprendizagens como processo de aquisição ou participação proposta por Sfard (1998), baseia-se, para a metáfora da aquisição, nas abordagens centradas nos processos mentais e no indivíduo; a metáfora da participação compreende um quadro de referência interaccional de envolvimento e partilha das práticas culturais e das actividades da comunidade. Enquanto para a primeira, a metáfora da aquisição, é fundamental a pré-organização das estruturas e formas de representação do conhecimento que o aprendente deverá assimilar, para a segunda, a cognição e o conhecimento no modelo da participação

não estão localizados no indivíduo, mas na rede de relações e actividades de participação que formam a comunidade e promovem o desenvolvimento da representação distribuída.

Na perspectiva da metáfora da participação, os aspectos culturais, sociais e contextuais das aprendizagens são o suporte para a cognição situada e distribuída, cuja expressão são as comunidades de prática.

Nesta perspectiva Brown, Collins & Duguid (1989), Lave et al., (1995) afirmam que a aprendizagem é situada e o conhecimento está profundamente ancorado nos contextos físicos e sociais de aquisição e utilização.

De acordo com estes autores e na perspectiva da cognição situada, o conhecimento, é em parte, resultante da actividade, do contexto e do ambiente cultural no qual é desenvolvido e utilizado, nomeadamente se considerarmos que "a aprendizagem é um aspecto integral e inseparável da prática social" (Lave et al.,1995:31), em particular porque é através dos processos da prática social que se definem a intencionalidade, objectivos e o percurso da comunidade.

No âmbito desta abordagem, a produção do conhecimento é observada como uma elaboração contextualizada, ligada à experiência da utilização individual e do grupo cultural, evidenciando deste modo que o conhecimento depende, em larga medida, das pessoas que o vivem e o actualizam. Esta perspectiva coloca em destaque as interacções entre os membros do grupo e a sua função, quer no desenvolvimento das dimensões social e cultural, quer também como meio para a experiência partilhada dos cenários de aprendizagem e produção do conhecimento que caracterizam a perspectiva dinâmica do contexto que emerge da rede de interacções.

De acordo com Figueiredo & Afonso (2006:5), o contexto das aprendizagens é descrito como o conjunto de circunstâncias que são relevantes para o aprendente construir o conhecimento. Nesta perspectiva, o contexto é um espaço de experiência educacional, desenvolvendo-se assim de forma dinâmica e flexível em função do quadro de referência individual e do grupo, e das actividades realizadas ao longo do ciclo de aprendizagem.

Na perspectiva experiencial do contexto de aprendizagem, que temos vindo a desenvolver para as comunidades, este é observado na sua complexidade social e cultural, para a qual a mediação contribui não só através da promoção da participação, mas também da criação do conhecimento.

A actividade de mediação colaborativa enfatiza os processos de interacção cultural e com o ambiente de aprendizagem, e através destes a participação na comunidade. A mediação, enquanto processo colaborativo, promove, assim, para além da interacção entre os membros da comunidade, a elaboração colaborativa de objectos culturais e materiais.

Paavola, Lipponen & Hakkarainen (2004) referem o aspecto central da mediação na concepção da metáfora da *aprendizagem como um processo de criação de conhecimento*. As comunidades de inovação e conhecimento que emergem dos contextos dirigidos para a criação colaborativa, para além de suportarem a aprendizagem individual ou a interacção social e os processos de participação, estão orientadas para as actividades de elaboração dos objectos de conhecimento, os quais se definem como o seu objectivo principal.

No âmbito da abordagem do desenvolvimento das aprendizagens na comunidade através

da cognição situada e distribuída, a mediação colaborativa, nas dimensões social e cognitiva, tem um papel fundamental no desenvolvimento das interacções que conduzem às diferentes formas de participação e criação de conhecimento, e emergência do contexto a partir da rede de relações entre os membros e os objectos e artefactos por eles desenvolvidos (cf. **Figura 1**).

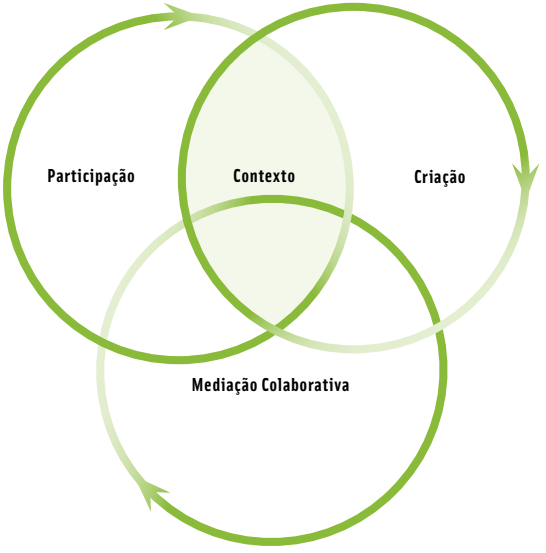


Figura 1. A Mediação Colaborativa nos Processos de Participação e Criação

A mediação colaborativa apresenta-se, neste enquadramento, como um processo integrador e sistémico que procura ultrapassar as limitações conceptuais da aprendizagem centrada no indivíduo ou na participação individual, para se definir sob a forma de uma visão orgânica da comunidade e das suas actividades colaborativas no desenvolvimento da rede das experiências de aprendizagem e elaboração do conhecimento.

Neste sentido, a mediação das interacções orientadas para a promoção das actividades de participação e criação constitui o meio gerador dos contextos de aprendizagem da comunidade, nomeadamente nos processos participativos de debate e discussão, na criação de uma compreensão partilhada, na identificação e resolução colaborativa dos problemas reais, na elaboração da representação do grupo e na criação conjunta dos objectos de conhecimento.

No quadro desta abordagem, o conceito de mediação colaborativa na actividade das comunidades apresenta-se como o meio para o diálogo e a experiência educacional dos contextos de aprendizagem, através do qual se opera a transformação dos objectos de aprendizagem que o integram na rede de conhecimento da comunidade.

O desafio para as comunidades de aprendizagem consiste no desenvolvimento de uma

pedagogia baseada na participação, na elaboração de um repertório sob a forma da rede de conhecimento da comunidade, e na actividade orientada para a inovação e criação, a qual Paavola et al.(2004) caracterizam sob a metáfora da aprendizagem como criação de conhecimento, sendo a actividade colaborativa conduzida para a mediação na criação do novo conhecimento. Como referem estes autores, a mediação é central no processo de criação de conhecimento. Nesta perspectiva, a mediação realiza-se não só ao nível dos processos de participação através da integração nas práticas da comunidade, mas principalmente, nas actividades colaborativas da partilha e elaboração dos dispositivos culturais de mediação das aprendizagens, nomeadamente na experiência educacional dos contextos e objectos de aprendizagem.

5. CONCLUSÃO

A comunicação em rede constitui o suporte para a especialização dos processos de interacção, quer como forma de organização das comunidades virtuais de partilha de informação, quer como meio de desenvolvimento das redes colaborativas de construção do sentido e do conhecimento.

Estas últimas caracterizam a actividade das comunidades de aprendizagem, cujo modelo de interacção, para além de considerar os processos de transmissão de conteúdos ou objectos de aprendizagem, se desloca para a construção de uma narrativa colectiva que constitui o suporte para a concepção da comunidade como um todo orgânico e funcional na experiência dos contextos e representações do conhecimento.

Considerando a natureza colaborativa dos processos de interacção que ocorrem no âmbito das comunidades, a mediação constitui um instrumento e modelo organizacional não só para a promoção dos processos participatórios nas actividades do grupo, nomeadamente através da diminuição da distância social, mas também o meio para a elaboração das aprendizagens com o suporte cognitivo da representação distribuída.

Referências Bibliográficas

Brown, J. S, Collins, A. & Duguid, P., (1989). *Situated Cognition and the Culture of Learning*. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

Brown, J. S. & Duguid, P., (2002). *The Social Life of Information*. Boston, MA.: Harvard Business School Press.

Castells, M., (2002). *A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. A Sociedade em Rede.* (vol.I). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

Castells, M., (2004). *A Galáxia Internet, Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade.* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

Dias, P., (2004). Processos de Aprendizagem Colaborativa nas Comunidades *online*. In Ana Augusta da Silva Dias e Maria João Gomes (Coords.), *E-Learning para E-Formadores*. Guimarães: TecMinho/Gabinete de Formação Contínua, Universidade do Minho.

Figueiredo, D. A.& Afonso, A. P.,(2006). *Managing Learning in Virtual Settings: the role of context*. EUA: Information Science Publishing, Idea Group Inc.

Johnson, R.T. & Johnson, D.W., (1986). *Action research: cooperative learning in the science classroom*. Science and Children, 24, 31-32.

Johnson, R.T. & Johnson, D.W., (1994). An Overview of Cooperative Learning. In J. Thousand, A. Villa & A. Nevin (Eds.), *Creativity and Collaborative Learning*. Baltimore: Brookes Press.

Lave, J. & Wenger, E., (1995). *Situated Learning, Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K., (2004). Models of Innovative Knowledge Communities and Three Metaphors of Learning. *Review of Educational Research* 74(4), 557-576.

Rheingold, H., (2000). *The Virtual Community: Homestanding on the Electronic Frontier.* Cambridge: MIT Press.

Schiwer, R., (2002). Shaping the metaphor of community in online learning environments. Paper presented to the *International Symposium on Educational Conferencing*. The Banff Centre, Banff, Alberta, June 1, 2002 http://cde.athabascau.ca/ISEC2002/papers/schwier.pdf (acedido em 3.2.2007)

Sfard, A., (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing just One. *Educational Researcher*, 27, 4-13.

Stahl, G., (2006). Analyzing and designing the group cognitive experience. *International Journal of Cooperative Information Systems*. http://www.cic.drexel.edu/faculty/gerry/pub/ijcis.pdf (acedido em 31.5.2007)

CAPÍTULO II

E - CONTEÚDOS E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

JOSÉ BIDARRA

Departamento de Ciências Exactas e Tecnológicas
Universidade Aberta
e - Mail: bidarra@univ-ab.pt

Resumo

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

Palavras - Chave

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

1. INTRODUÇÃO

A convergência das tecnologias de telecomunicações, informática e audiovisual atingiu finalmente um patamar de desenvolvimento que pode sustentar, de modo eficaz, aplicações de impacto nos sistemas de educação, em especial no Ensino Aberto e a Distância (EAD). Redes de banda larga, potentes microprocessadores e a vasta capacidade de armazenamento levam a crer que existe um enorme potencial para aplicações multimédia interactivas no ensino-aprendizagem em rede. Apesar destes avanços, no contexto actual, os conteúdos multimédia disponíveis são ainda insuficientes, de qualidade muitas vezes discutível e concebidos sem perspectivas adequadas de integração num ambiente de aprendizagem baseado em princípios de natureza tecno-pedagógica e sócio-psicológica.

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

2. NOVOS CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM

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

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

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

Criação de Ambientes de Aprendizagem	
Vertente Tecno-Pedagógica	Vertente Socio-Psicológica
Tecnologia > Sistemas hipermédia > Ambientes virtuais > Media interactivos	**Aspectos Cognitivos** > Modelação e mapeamento cognitivo > Estilos de aprendizagem
Pedagogia > Auto-aprendizagem > Construtivismo > Modelos pedagógicos colaborativos	**Aspectos Afectivos** > Motivação, satisfação, imaginação e criatividade.
×	**Aspectos Relacionais** > Interacção social > Grupos e comunidades de prática.

2.1. Níveis de Contextualização das Aprendizagens

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

Paradigmas
Grandes linhas de orientação (por exemplo, construtivismo, positivismo, evolucionismo)

Abordagens
Classes de métodos com orientação semelhante (resolução de problema, investigação experimental, construção de uma teoria)

Metodologias
Conjuntos de técnicas com objectivos, regras e conceitos próprios (simulação, encenação, jogo, pesquisa, publicação)

Técnicas
Procedimentos operacionais traduzidos em termos e notação própria (gráfico de temperaturas, mapa conceptual, fluxograma, organigrama, partitura)

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

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

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

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

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

2.2. Estilos de Aprendizagem e Metodologias Pedagógicas

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

O reconhecimento da existência de formas diferentes de aprender, condicionadas pelas diferentes formas de perceber e processar a informação, deve reflectir-se no desenho dos ambientes e experiências de aprendizagem e também, de forma importante, na concepção e desenvolvimento dos e-conteúdos. Note-se que, particularmente nos contextos de EAD, a necessidade de mediatizar os conteúdos assume um relevo ainda mais importante do que em contextos mais convencionais (presenciais) de educação/formação.

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

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

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

Os estilos de aprendizagem definem características de aprendizagem específicas para cada indivíduo. Por exemplo, Kolb (1984) propõe uma teoria de aprendizagem experiencial que envolve quatro fases principais: experiências concretas (EC), observação reflexiva (OR), conceptualização abstracta (CA) e experimentação activa (EA). Os pares EC/CA e EA/OR são considerados opostos no universo dos estilos de aprendizagem, o que levou Kolb a considerar quatro tipos de aprendentes: os que divergem, os que assimilam, os que convergem e os que acomodam. Hartman (1995) fundamentou-se nos estilos de aprendizagem de Kolb para dar alguns exemplos de actividades didácticas:

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

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

2.3. Aprendentes e Auto-Aprendizagem

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.4. Organização das Aprendizagens

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

Tudo isto é consubstanciado num **Guia de Aprendizagem** (por vezes também designado de *Referencial de Formação* ou *Guia de Curso*) que é disponibilizado aos estudantes no início da formação, na forma de um manual descritivo da unidade, módulo ou disciplina, que explicita todo o processo formativo e funciona como orientador para o estudante e para o professor/formador. Este guia poderá também fazer parte de um **Contrato de Aprendizagem** que envolve ambas as partes – docentes e discentes – num compromisso comum.

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

2.4.1. Plano de Estudos

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

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

2.4.2. Plano de Actividades

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

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

Nível 1 > limita-se ao acto de ver, ler ou ouvir

Nível 2 > inclui representações múltiplas

Nível 3 > implica a manipulação directa

Nível 4 > abrange a alteração do conteúdo

Nível 5 > envolve a construção de um modelo

Nível 6 > implica receber feedback inteligente

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

- Equipa de projecto (com objectivo definido)
- Pesquisa de informação (dirigida por objectivos)
- Construção de recurso (galeria de imagens)
- Debate de ideias assíncrono (forum de discussão)
- Debate de ideias síncrono (*chat*)
- Actividades programadas (*assignments*)
- Videoconferência (*Master Class*)
- Audioconferência (*Master Class*)
- Geração de ideias (*brainstorming*)
- Comunidade de prática (*networking*)

- Resolução de problema (*PBL – Problem Based Learning*)
- Simulação ou jogo (*GBL – Game Based Learning*)
- Estudo de caso (com ou sem *PBL*)
- Elaboração de um diário da aprendizagem (metacognição)
- Elaboração de um relatório (estado-da-arte, experiência, etc.)
- Preparação de uma análise crítica (livro, site, vídeo, etc.)
- Reformulação uma peça de comunicação (design, edição, montagem, etc.)
- Elaboração de um plano ou proposta de trabalho científico
- Preparação de mapas conceptuais ou cognitivos
- Organização e apresentação de um portefólio para avaliação

2.4.3. Plano de Avaliação

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

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

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

O plano de formação deve também prever a avaliação dos professores pelos estudantes para efeitos de melhoramento da qualidade do ensino/formação. Essa avaliação pode incidir sobre aspectos como os conhecimentos técnico/científicos do professor, as suas competências pedagógicas, a sua capacidade de articular a teoria com a prática e o percurso relacional utilizado durante todo o curso.

2.4.4. Objectivos e Resultados Finais

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

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

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

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

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

3. CONTEÚDOS MULTIMÉDIA DIGITAIS

A emergência de novas tecnologias multimédia, a difusão de videojogos interactivos e a crescente conectividade global, hoje tomadas como um dado adquirido, não vieram solucionar inteiramente os problemas da educação nos dias de hoje. No entanto, as experiências integradas na chamada *Web* 2.0 (a *Web* social e colaborativa), por exemplo através de *blogs, wikis, podcasts, messengers* e *sites* como *MySpace, Pandora, YouTube, Flickr* e *Wikipedia*, mostram um novo caminho a seguir, marcado pela flexibilidade dos processos de aprendizagem, pela capacidade individual de alterar os materiais multimédia, pela possibilidade de estabelecer objectivos mais ambiciosos, e pela definição de novas estratégias pessoais, interpessoais e colaborativas para a construção do conhecimento (Hart, 2007).

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

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

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

1. A formalização de uma relação professor-aluno baseada num processo expositivo e demonstrativo clássico. O aluno tem de seguir um programa estabelecido pelo professor enquanto este corrige e avalia o desempenho do aluno.
2. A extensão da situação anterior: o professor facilita ao aluno recursos didácticos alternativos, com base em tecnologias de comunicação educacional adequadas a cada caso.

3. A apropriação de conhecimentos passa a ser dirigida pelo aluno cabendo ao professor o papel pontual de orientador e fonte de recursos. É o caso típico dos e-conteúdos integrados numa plataforma de *e-learning*.

4. Para além da situação anterior, a comunicação passa a um nível superior em que os recursos e as indicações do professor estão de acordo com a especificidade da matéria a ser tratada e ajustam-se ao perfil cognitivo do aluno através de modelos adequados. É o caso de um simulador de voo ou de uma ambiente virtual para praticar cirurgia, com características adaptativas e evolutivas.

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

3.1. Hiperespaços de Aprendizagem

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

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

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

- desorientação: os utilizadores perdem-se com frequência na teia de ligações de um documento hipermédia;
- sobrecarga cognitiva: o número excessivo de hiperligações satura a capacidade de discernimento do utilizador;
- busca ineficiente: os modos de pesquisa num vasto hiperespaço levam às vezes a uma falta de precisão considerável.

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

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

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

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

- gerar ideias (*brainstorming*);
- projectar uma estrutura complexa (textos longos, hipermédia, *Web sites*, etc.);
- comunicar ideias complexas;

- apoiar a aprendizagem (integrar, de forma explícita, conhecimento novo e velho);
- avaliar a estruturação dos conhecimentos ou diagnosticar problemas cognitivos.

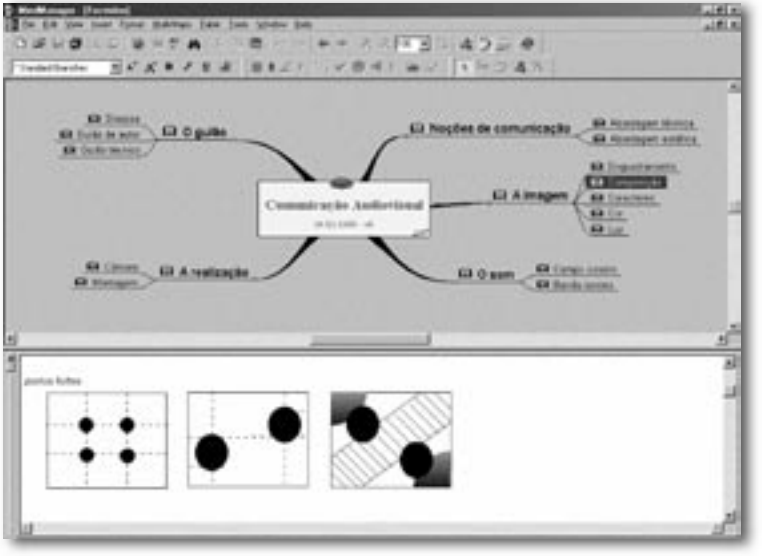


Figura 1. Mapa Conceptual Criado Com o Programa MindManager

A construção de mapas cognitivos ou de conceitos permite:

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

A facilidade de criação e alteração das representações espaciais dos conceitos e das suas ligações, que é permitida pelos computadores, torna o processo de construção de mapas

conceptuais e/ou cognitivos muito mais simples e flexível, traduzindo-se num processo muito mais fácil de realizar.

Quaisquer que sejam as ferramentas usadas, importa relembrar que o objectivo é tornar o ambiente de aprendizagem tão eficaz quanto possível e, ao mesmo tempo, permitir aos estudantes navegar facilmente na rede para ter acesso à informação que responde às suas necessidades e/ou interesses.

3.2. Design da Interacção Online

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

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

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

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

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

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

O papel dos tutores é estimular e guiar os estudantes sempre com o objectivo de os levar a

assumir a responsabilidade pela sua própria aprendizagem. À medida que o grupo aumenta a sua proficiência, o tutor retira progressivamente o seu apoio (*scaffolding*), permitindo ao grupo aumentar a sua independência.

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

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

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

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

4. AVALIAÇÃO E CONTROLO DA QUALIDADE

As capacidades gráficas e audiovisuais dos computadores pessoais modernos torna hoje viável ilustrar a matéria através do vídeo e criar simulações com elevado grau de realismo (como acontece nos jogos). Parece evidente que o multimédia melhora a aprendizagem, porém,

alguns dos argumentos e provas apresentados podem levantar algumas dúvidas. Por exemplo, a investigação ainda não demonstrou categoricamente que as representações mais realistas e com maior resolução têm sempre vantagens sobre as representações diagramáticas mais simples. Seria o mesmo que afirmar que um filme a cores é sempre melhor do que um filme a preto-e-branco. O impacto final terá sempre a ver com as características de recepção inerentes ao utilizador e ao seu perfil cognitivo, tal como referimos atrás. O ponto fundamental é que, enquanto estudantes, nós não somos irreflectidamente atraídos por aspectos superficiais da informação apresentada. Essencialmente, o hipermédia ou multimédia só terão qualidade educacional se promoverem uma melhor compreensão da matéria. Mas existem outros factores importantes que se relacionam de perto com a noção de qualidade.

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

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

O Modelo ACTIONS

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

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

- Custos (*costs*): qual é a estrutura de custos de cada tecnologia aplicada? Qual é o custo por cada aluno ou formando?
- Ensino e aprendizagem (*teaching and learning*): que tipos de aprendizagem são necessários? Quais as abordagens didácticas a implementar? Que tecnologias são mais adequadas para atingir os objectivos do ensino-aprendizagem?
- Interactividade e usabilidade (*interactivity and user-friendliness*): que tipos de interacção são suportados pelas tecnologias usadas? Qual é a facilidade de utilização para o aprendente?
- Organização (*organizational issues*): quais são os factores organizacionais a ter em conta para o sucesso das tecnologias aplicadas? Que mudanças é necessário efectuar?
- Novidade (*novelty*): qual o grau de maturidade da tecnologia? Qual a sua contribuição para a renovação dos processos?
- Rapidez (*speed*): com que rapidez se podem implementar cursos e preparar disciplinas? Com que rapidez é possível alterar e/ou actualizar os materiais didácticos?

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

5. CONCLUSÃO

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

Hoje importa sobretudo desenvolver a capacidade individual para reestruturar conheci-

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

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

Referências Bibliográficas

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

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

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

Conklin, J. (1987) Hypertext: An Introduction and Survey. *IEEE Computer*, 20, 9, 17-41.

Damásio, A. R. (1994). *O Erro de Descartes*. Mem Martins: Publ. Europa América

Engelbart, D. (1988). The Augmented Knowledge Workshop, in Goldberg, A. (Ed.): *A History of Personal Workstations*, Addison-Wesley, pp. 187-236.

Goleman, D. (1995). *Inteligência Emocional*. Lisboa: Temas e Debates

Hammond, N.V. (1992) Tailoring Hypertext for the Learner, in P. Kommers, D. Jonassen e J.T. Mayes (Eds) *Cognitive Tools for Learning*, Heidelberg, FRG: Springer-Verlag.

Hart, J. (2007). *A Practical Guide to Choosing & Using E-learning Tools*. Issue 2, URL: www.janehart.com (March, 2007)

Hartman, V. F. (1995). Teaching and Learning Style Preferences: Transitions Through Technology. *VCCA Journal*, 9, 2, Summer, pp. 18-20.

Henderson, L. (1996). Cultural Contextualisation of Interactive Multimedia and Instructional Design. *Proceedings of Ed-Media 96 and Ed-Telecom 96*, Boston, MA.

Heller, R. S. (1990). The Role of Hypermedia in Education: A Look at the Research Issues. *Journal of Research on Computing in Education*, 431-441.

Livary, J., Hirscheim, R. e Klein, H. (2001). Towards More Professional Information Systems Development: ISD as Knowledge Work, in *Proceedings of the 9th European Conference on Information Systems*, Bled, Eslovénia.

Kolb, D., Fry, R. (1975). Towards a Theory of Applied Experiential Learning, in Coopper, C. (Ed.), *Theories of Group Processes*. Reading, Mass: Addison Wesley.

Kolb, D. A. (1984). Experiential Learning: *Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Kommers, P., Jonassen, D., Mayes J.T. (Eds) (1992) *Cognitive Tools for Learning*, Heidelberg, FRG: Springer-Verlag.

Norman, G.R., Schmidt, H.G. (1992). The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review of the Evidence. *Academic Medicine*, 67, 9, pp. 557-565.

Schulmeister, R. (2001). *Taxonomy of Multimedia Component Interactivity: A Contribution to the Current Metadata Debate*. Universidade de Hamburgo.

CAPÍTULO III

DESIGN DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM

ANA AUGUSTA SILVA DIAS

Centro e - Learning - Departamento de Formação Contínua
TecMinho - Interface da Universidade do Minho
e - Mail: anadias@tecminho.uminho.pt

Resumo

A planificação de cursos e de unidades de aprendizagem é um processo complexo no qual é preciso considerar inúmeras vertentes ao nível do desenho pedagógico, levando em linha de conta aspectos como: (**I**) quem faz (que formandos), (**II**) que actividades de aprendizagem (trabalhos, exercícios, questionários, etc), (**III**) referentes a que conteúdos, (**IV**) com que recursos pedagógicos e (**V**)tendo em vista alcançar que objectivos de aprendizagem. Este processo torna-se adicionalmente complexo quando se trata de desenvolver cursos online, pela introdução de novos elementos tecnológicos, mas também pela menor prática estabelecida no domínio. Torna-se, assim, fundamental a sistematização de processos que são essencialmente educacionais mas que se orientam para uma implementação fortemente baseada em tecnologia. Esta problemática foi transformada numa linguagem de programação designada EML (*Educacional Modelling Language*), a qual foi, mais tarde, aprovada como especificação internacional da IMS (Consórcio Global de Aprendizagem, ver mais em www.imsglobal.org), conhecida como *Learning Design - IMS-LD*.

Correndo o risco de simplificar demasiado, do ponto de vista do formador, o *Learning Design* pode ser visto como uma forma interoperável e padronizada de representar planificações de aulas ou de "unidades de aprendizagem", permitindo que as actividades de aprendizagem possam ser definidas com um alto nível de detalhe e possam ser partilhadas por formadores e formandos. As unidades de aprendizagem podem ser de qualquer tamanho, muitas vezes maiores que uma aula, e com a possibilidade de serem divididas em subunidades. Podem existir *designs* de aprendizagem de acordo com as estratégias pedagógicas, a área científica ou o tipo de aprendizagem. Diferentes contextos de aprendizagem exigem diferentes estratégias, e diferentes padrões pedagógicos (*patterns*) serão aplicados.

Palavras - Chave

Metadados, *Learning Design*, *Standards*, Unidades de Aprendizagem, padrões pedagógicos.

1. INTRODUÇÃO

No contexto do *e-learning*, a componente tecnológica alia-se necessariamente à componente pedagógica. No sentido de sistematizar os processos ou experiências de aprendizagem em ambientes *online*, é necessário primeiro descrevê-los utilizando a "linguagem natural", desenhando aquilo a que podemos chamar o "cenário de aprendizagem".

Um "cenário de aprendizagem" é composto por um conjunto de elementos que descrevem o contexto em que a aprendizagem se desenrola, o qual é condicionado por uma série de factores, nomeadamente factores relacionados com a área de conhecimento (natureza do conhecimento), factores pedagógicos (que tipo de abordagem se vai optar por utilizar nesta situação – natureza da aprendizagem) e factores relacionados com os papéis a desempenhar e por quem (quem vai estar implicado neste processo e com que funções).

Se imaginarmos diferentes situações de aprendizagem, como aprender a andar a cavalo, aprender a mergulhar, aprender determinada experiência de química, aprender matemática, ou aprender a programar um computador, automaticamente fazemos uma imagem mental dos contextos em que essas aprendizagens devem ocorrer e do que eles implicam em termos de ferramentas a utilizar, logística, conteúdos de aprendizagem, tipo de apoio do formador, metodologia de aprendizagem, etc. Para se conseguir "capturar" e representar este tipo de conhecimento, é necessário compreender bem os fenómenos relacionados com a escrita de narrativas educativas (o argumento) e com a utilização de software que permita automatizar esses processos, ou seja, a forma como o argumento é interpretado no filme que se quer produzir. Neste artigo procuraremos explorar estas questões, desenvolvendo o conceito de "desenho de aprendizagem" (*learning design – LD*).

A generalidade das plataformas de e-learning (LMSs - *Learning Managment Systems* – Sistemas de Gestão de Aprendizagens) que existem actualmente no mercado foram criadas com base em sistemas de informação, tendo em conta alguns pressupostos pedagógicos e de processamento, nomeadamente tendo em conta pressupostos associados à transmissão e aquisição de conteúdos.

À luz desta filosofia de desenvolvimento é também sustentada a especificação SCORM *Sharable Content Object Resource Model* (Modelo de Referência dos Objectos de Conteúdo Partilhável) que visa orientar a produção e gestão de objectos de aprendizagem reutilizáveis, normalmente objectos complexos.

> No contexto da criação, e gestão de conteúdos de aprendizagem específicos, dever-se-à ter em conta que as funcionalidades dos Sistemas de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem estejam intrinsecamente associadas à criação de "objectos de aprendizagem", que possam ser "reutilizáveis", não só no que se refere à sua utilização por autores diferentes e/ou em cursos e contextos de aprendizagem diferentes, mas também que possam ser utilizados

> em plataformas e sistemas de e-learning diferentes. Assim, a criação de "objectos de aprendizagem" reutilizáveis exige não só a sua concepção pedagógica adequada, mas também a sua implementação segundo normas do ponto de vista tecnológico e da descrição dos dados (conteúdos).
>
> No sentido de optimizar a possibilidade de transferabilidade de "objectos de aprendizagem" entre plataformas distintas, têm sido desenvolvidas várias especificações, sendo de destacar a especificação SCORM proposta pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos no âmbito da "ADLNET - *Advanced Distributed Learning Initiative*". Esta especificação foi desenvolvida de acordo com as necessidades dos seus destinatários e baseia-se em princípios de design instrucional. (Baptista & Pimenta; 2004: 106).

A preocupação com a utilização de conteúdos normalizados em SCORM e com a adopção de plataformas que os suportem, tem por base o pressuposto que o formando necessita de "adquirir" um conjunto de conteúdos sistematizados, "pacotes de conteúdos", mas tende a deixar de fora as actividades de aprendizagem em grupo e uma multiplicidade de pedagogias e de desenhos de aprendizagem colaborativa susceptíveis de serem utilizados por cada formador e pelos seus formandos, no contexto de um processo de aprendizagem a distância.

As plataformas *e-learning* que facilitam a distribuição de conteúdos podem, em muitos casos, limitar a acção dos formadores, condicionando a acção dos intervenientes no processo *e-learning*.

Por outro lado, o *design* de aprendizagem que cada formador pode desenvolver depende de um conjunto complexo de aspectos como sejam, por exemplo, a natureza do conhecimento que se quer que os formandos aprendam, o tipo de actividades de aprendizagem que se considera mais adequado (ensinar matemática é diferente de ensinar uma língua), das motivações que se podem fazer emergir, entre outros aspectos a considerar. Por estas razões, pode considerar-se que a quantidade de possíveis "*designs* de aprendizagem" é ilimitada, ou seja, podemos ter um *design* de aprendizagem que seja baseado em "estudos de caso", desenvolvendo estratégias colaborativas e disponibilizando determinados sites e/ou conteúdos, e uma selecção específica de ferramentas de comunicação; podemos ter um outro *design* de aprendizagem que seja baseado em jogos ou simulações disponíveis na plataforma e-learning e no telemóvel do formando; ou um outro baseado no desenvolvimento de projectos ou na resolução de problemas.

> (..) De que suporte necessitam as pessoas para aprenderem? Como podemos avaliar e comunicar os resultados de um processo de aprendizagem? Como podemos tornar a aprendizagem e o suporte efectivo, eficiente, atractivo e acessível?
>
> Há várias formas de "capturar" o conhecimento do desenho

> de aprendizagem, uma das quais é a abordagem do design instrucional. Aqui, o conhecimento é visto através de uma série de teorias que consistem num conjunto de princípios de design. Uma outra abordagem consiste em identificar boas práticas de ensino-aprendizagem, e ainda outra é capturar o conhecimento em padrões de design pedagógico. Tais padrões colocam-nos entre a teoria e as boas práticas, sendo abstracções das boas práticas.
>
> O que um formador pensa acerca do bom ensino-aprendizagem é influenciado por várias fontes. Estas são: prescrições retiradas da teoria do design instrucional; exemplos concretos de boas práticas; e padrões baseados na experiência. Em cada caso vamos chamar às representações deste conhecimento *learning design knowledge* (conhecimento acerca de design de aprendizagem). Um desenho de aprendizagem (ld) é aqui definido como o desenvolvimento de uma unidade de aprendizagem concreta, por exemplo, um curso, uma lição, um curriculum, um evento de aprendizagem. Assumimos, aqui, que a qualidade de uma unidade de aprendizagem depende essencialmente da qualidade do desenho de aprendizagem (por ex. do curso), especificando um desenho de aprendizagem que é mais genérico do que a prática pedagógica (Koper & Tattersall; 2005:3)[1].

Muitos profissionais da educação e da formação têm resistido à modalidade *e-learning*, porque suspeitam que esta impõe uma experiência de aprendizagem empobrecida e pouco fiável, isolada e solitária, baseada apenas na distribuição de conteúdos através de uma plataforma de aprendizagem, com um modelo de avaliação muito suportado na realização de testes individuais de resposta automática, e oferecendo pouca diversidade e flexibilidade em termos de estratégias de ensino-aprendizagem.

Neste capítulo defende-se que o *e-learning* deve ser muito mais que o consumo de conteúdos de forma quase autónoma (para esse fim existem as bibliotecas digitais e os repositórios). O *e-learning* deve englobar um conjunto complexo de outras dimensões, de entre as quais a comunicação e interacção entre formadores e formandos, e destes entre si, bem como a apresentação de propostas de actividades de aprendizagem diversificadas e estimulantes, que possam dar respostas a diferentes estilos de aprendizagem. Assim, neste capítulo apresenta-se a especificação IMS-LD como tentativa de resposta às preocupações quanto à possibilidade de sistematizar práticas de *e-learning* utilizando sistemas informáticos e *standards*, baseadas em experiências de aprendizagem ricas e diversificadas, ultrapassando a fronteira do modelo

[1] As traduções de citações existentes neste texto são traduções livres da autora.

pedagógico simples do tipo "ler e testar" direccionado a formandos isolados, e passando a incorporar as dimensões de colaboração e a partilha entre todos os intervenientes.

Correndo o risco de simplificar demasiado, do ponto de vista do formador, *design de aprendizagem* pode ser visto como uma forma interoperável e padronizada de representar planificações de aulas (unidades de aprendizagem), permitindo que as actividades de aprendizagem possam ser definidas com um alto nível de detalhe e possam ser partilhadas entre formadores, permitindo desta forma a sua reutilização por diferentes formadores, ou por uma mesmo formador, em cursos ou contextos diferentes.

Na **Figura 1** representa-se a arquitectura subjacente ao desenvolvimento de ferramentas que permitam desenhar unidades de aprendizagem, tendo em conta as principais tarefas dos formadores e dos técnicos, bem com as funções a desenvolver pelos sistemas informáticos baseados em *IMS-LD* (parte inferior do desenho).

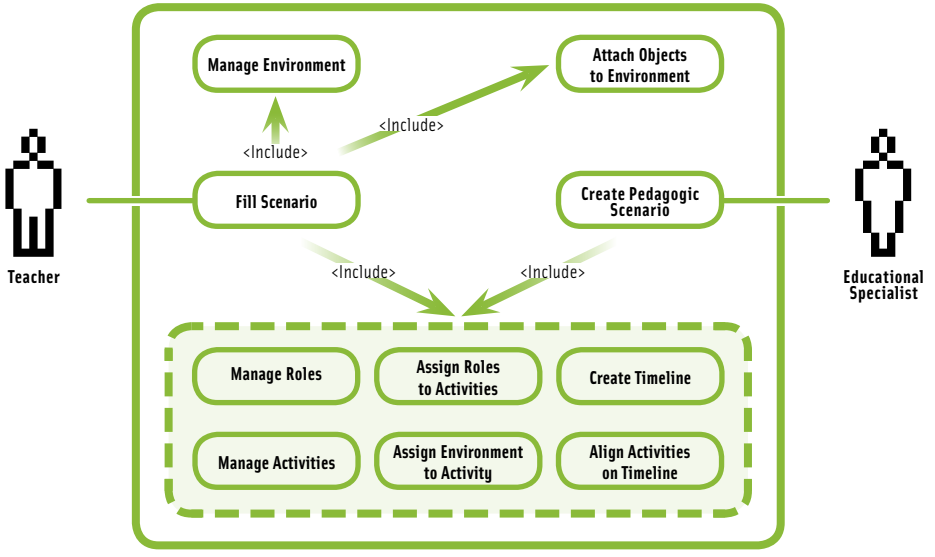


Figura 1. Arquitectura do Sistema Baseado em *IMS_LD* (*Wilson, 2005*)

2. SCORM E MODELAÇÃO PEDAGÓGICA E-LEARNING (*IMS-LD*)

No consórcio IMS desenvolveram-se, nos últimos anos, uma série de especificações com objectivos diferentes e que pretendem colmatar as necessidades de padronização em cenários

de globalização de experiências formativas, permitindo a rentabilização dos investimentos no domínio do e-learning e facilitando a partilha e reutilização de recursos.

A IMS (http://www.imsglobal.org/) desenvolveu especificações técnicas que abarcam diversos domínios específicos, "regulando", por exemplo, os processos de localização de recursos de aprendizagem, o "empacotamento" de conteúdos de aprendizagem, a organização de itinerários formativos ou a regulação do desenvolvimento de testes ou questões de forma automática. Este conjunto de especificações constitui o SCORM.

As especificações para localização de recursos de aprendizagem são esquemas de metadados, IMS metadata. Tal como numa biblioteca se catalogam os livros e documentos através de uma referência, para facilitar a sua localização física, no caso dos conteúdos digitais, é necessário utilizar os "metadados", que são as informações que descrevem os conteúdos ou recursos e que igualmente facilitam a sua pesquisa e localização na web.

Os metadados para recursos de aprendizagem incluem uma série de informações com valor educativo, tais como a idade dos formandos e o grau de dificuldade do recurso, mas não permitem caracterizar outros aspectos fundamentais, como por exemplo, o tipo de estratégia ou actividade de exploração desses recursos em contexto de aprendizagem real. Todavia, a existência e utilização dos metadados são importantes, pois permitem a disponibilização dos e-conteúdos em repositórios e a sua posterior pesquisa e reutilização.

Os metadados para recursos de aprendizagem foram inicialmente desenvolvidos pelo projecto Ariadne (www.ariadne-eu.org/) e posteriormente incorporaram-se no IMS LOM (*Learning Object Metadata* - Metadados para Objectos de Aprendizagem). O LOM permite criar informação para descrever os recursos educativos online, permitindo localizá-los na web.

A especificação para empacotamento IMS CP (*Content Packaging* – Empacotamento de Conteúdos) permite assegurar que os recursos são guardados de forma íntegra e que são etiquetados com um "manifesto" ou "informação" que os identifica.

A especificação que permite desenhar percursos individuais de aprendizagem através dos conteúdos chama-se IMS SS (*Simple Sequencing* – Sequência Simples) e permite definir sequências de aprendizagem que o utilizador pode seguir quando utiliza os recursos de forma independente.

A especificação que permite desenvolver questionários designa-se IMS QTI (*Question and Test Interoperability* – Interoperabilidade de Questionários e Testes), e com esta especificação é possível desenvolver questões relacionadas com os recursos de aprendizagem ou mesmo avaliações.

Como já referimos, o conjunto destas especificações forma a base do perfil de aplicação SCORM, o standard de maior penetração no domínio do *e-learning*.

Sendo um modelo de agregação, o SCORM é "pedagogicamente neutro", o que o torna perfeito do ponto de vista técnico mas limitado do ponto de vista pedagógico, pois não incluiu ainda formas de referenciar ou descrever experiências pedagógicas significativas e reutilizáveis. O SCORM resolve assim as questões de agregação e sequenciação de conteúdo, mas não abre a porta à realização de actividades de aprendizagem, desenhadas pelo formador, com recurso a pedagogias adequadas, definidas de acordo com o público-alvo e as interacções do grupo, e que representem interacções de aprendizagem online significativa.

No entanto, quando se planifica um curso ou uma unidade de aprendizagem, deve desenhar-se a aprendizagem tendo em conta quem faz (que formandos), que actividades de aprendizagem e com que recursos (conteúdos de aprendizagem e outros recursos), tarefas para as quais o SCORM não é aplicável. A contribuição do SCORM para o desenvolvimento do e-learning situa-se ao nível dos aspectos de "empacotamento" e "sequenciação" de conteúdos.

3. O QUE É A ESPECIFICAÇÃO DE MODELAÇÃO PEDAGÓGICA PARA ELEARNING IMS-LD?

Actualmente, existe na web uma quantidade enorme de recursos, documentos e conteúdos que podem ser utilizados para o ensino e aprendizagem. Esses recursos estão muitas vezes armazenados, descritos e classificados com base em metadados, podendo ser pesquisados e reutilizados à semelhança do que acontece com os livros numa biblioteca. O que os metadados não fazem, tal como a biblioteca não faz, é dar ao formador uma ideia das actividades de aprendizagem que podem realizar-se com o documento encontrado. É aqui que entra o IMS-LD.

Sem entrar em detalhes técnicos, podemos dizer que o objectivo do IMS-LD é ajudar os formadores e as organizações a sistematizar e modelar o processo e-learning de forma a abranger uma diversidade de modelos pedagógicos online, que poderão posteriormente ser partilhados e reutilizados por outros formadores ou em outros contextos.

Com ferramentas informáticas baseadas nesta especificação, pode disponibilizar-se ao formador ou gestor de formação formas de definir uma *unidade de aprendizagem* na qual se descreve como é que as *pessoas* desempenham os seus *papéis* (*formadores, formandos, técnicos*), de forma a levar a cabo *actividades de aprendizagem* com determinados *recursos*. Desta maneira, é possível modelar as actividades pedagógicas em contexto educativo online, desenhando a aprendizagem com base em tarefas individuais e colaborativas, organizadas pelo formador (nomeadamente trabalhos, construção de conhecimento em fóruns, chats, utilizando ferramentas colaborativas do tipo blogs, wikis, podcasts, ou outras). Para suportar a realização destas tarefas, o formando pode necessitar de rever ou "adquirir" conhecimentos através da utilização de recursos ou conteúdos (SCORM), através da leitura ou utilização interactiva desse "conteúdo" (CD-ROMs, PDFs, e-books, DVDs ou outros conteúdos multimédia).

O trabalho com IMS-LD e os seus predecessores (EML - *Educational Modelling Language*

- linguagem de modelação educativa - uma espécie de HTML para educação, desenvolvida pela Universidade Aberta da Holanda em 2000) parte do princípio que não se deve dissociar o conteúdo do seu valor pedagógico e mostra que é possível modelar uma grande quantidade de abordagens pedagógicas, desde a discussão em grupos de trabalho sem recurso a conteúdos de aprendizagem, a leituras estruturadas e testes, sem qualquer contacto pessoal.

Utilizando esta abordagem, os mesmos materiais de aprendizagem podem ser utilizados em muitos contextos diferentes, e a mesma abordagem pedagógica pode ser utilizada para diferentes materiais, podendo mesmo criar-se padrões de utilização por tópico ou pela natureza do conhecimento e da aprendizagem. A linguagem EML foi a principal fonte de inspiração para a especificação LD, tendo passado por comités de peritos internacionais e por uma série de actualizações até ter sido aprovada como uma especificação da IMS em 2003.

Para melhor compreender a especificação IMS-LD, os seus autores sugerem que se adopte a analogia entre o processo de aprendizagem e uma peça de teatro. Num processo de aprendizagem, à semelhança do que acontece numa peça de teatro, existe uma encenação, um conjunto de actos, os actores que desempenham papéis, um conjunto de recursos e cenários, etc. Neste sentido, uma unidade de aprendizagem deve ser enquadrada em todo este cenário ou contexto, não se limitando a enumerar um conjunto de objectos de aprendizagem desprovidos de contexto pedagógico.

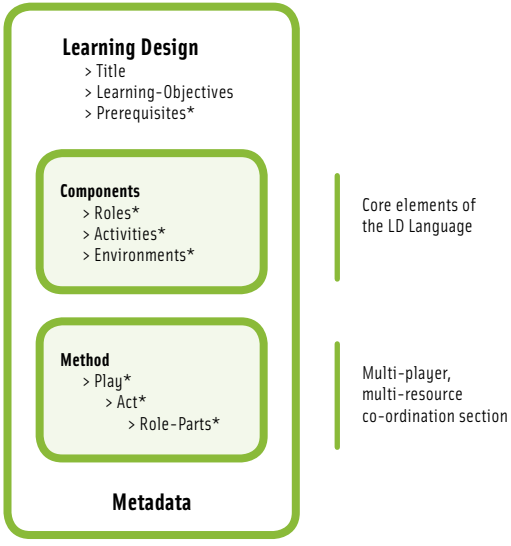


Figura 2. Estrutura Básica de um Elemento *Learning-Design* (*Olivier & Tattersall, 2005*)

O que é interessante no LD, e que no fundo é o seu valor acrescentado, é a possibilidade de

documentar as narrativas e desenhos pedagógicos nas unidades de aprendizagem, descrevê-las e permitir a sua partilha com outros formadores.

Uma vez que as unidades de aprendizagem são descritas de uma forma explícita e padronizada, podem ser processadas por aplicações especiais num computador (aplicações chamadas *players*), que podem coordenar a unidade de aprendizagem, disponibilizando actividades, recursos e serviços às pessoas certas, no tempo certo, monitorizando as tarefas dos participantes e controlando o fluxo das actividades de aprendizagem. A mesma Unidade de Aprendizagem pode também ser impressa como uma planificação ou um guia para o formador.

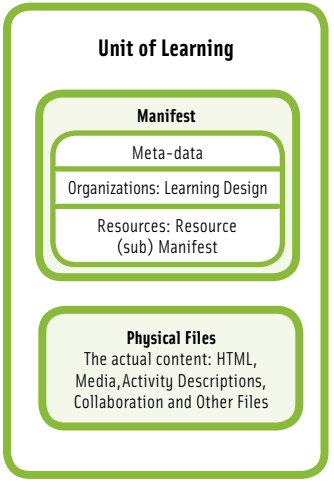


Figura 3. A Localização de um Elemento *Learning-Design* num Content Package (*Olivier & Tattersall, 2005*)

4. EXEMPLOS DE APLICAÇÕES BASEADAS EM IMS-LD

A adopção do IMS-LD na educação e nas organizações com práticas de *e-learning* depende essencialmente da velocidade de desenvolvimento de ferramentas amigáveis que possam ser utilizadas por gestores de *e-learning, designers* de aprendizagem e formadores, e que permitam modelar ou desenhar diferentes experiências pedagógicas a distância.

O *design* de aprendizagem serve, assim, para modelar uma grande quantidade de abordagens pedagógicas, desde a discussão em grupos de trabalho sem recurso a conteúdos de aprendizagem, aprendizagem activa, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em competências, etc. À semelhança dos "objectos de aprendizagem" (SCORM), que

podem ser guardados em repositórios (repositórios de Objectos de Aprendizagem – adaptação livre do inglês LOR – *Learning Objects Repositories*), também os "desenhos de aprendizagem" podem estar guardados em repositórios (Repositórios de LDs).

Actualmente, existem já algumas "ferramentas de autor" direccionadas para o learning design, que apoiam o formador no desenho de "unidades de aprendizagem" baseadas em IMS-LD. As mais conhecidas são open-source (código aberto), podendo ser utilizadas gratuitamente por qualquer pessoa. De entre essas ferramentas, destacamos as que nos parecem mais fáceis de utilizar e que podem ser usadas sem um conhecimento aprofundado da especificação:

LAMS - Learning Activity Management System
Sistema de Gestão de Actividades de Aprendizagem, é um sistema *open source* que permite planificar sequências de aprendizagem (cursos e unidades de aprendizagem) e é inspirado na especificação IMS-LD (ver mais em http://www.lamsinternational.com/);

Collage
Um editor para aprendizagem colaborativa baseado em padrões de aprendizagem colaborativa.

LDAuthor – Autor LD
Sistema de criação de actividades de aprendizagem desenvolvido no âmbito do Projecto Europeu TenCompetence liderado pela Universidade Aberta da Holanda.

4.1. O LAMS - Learning Activity Management System

O LAMS (sistema de gestão de actividades de aprendizagem) disponibiliza ferramentas de desenho das unidades de aprendizagem, utilizando um ambiente gráfico muito amigável que permite aos formadores planificar a formação *e-learning*. O LAMS permite criar cenários de aprendizagem, identificando "sequências de aprendizagem", baseadas nos modelos pedagógicos definidos pelos formadores, permitindo identificar aspectos como: quem faz o quê, quando e com que ferramentas, assumindo que papéis e utilizando que recursos.

Um exemplo simples é a unidade de aprendizagem "o que é a grandeza", onde os formandos participam numa série de actividades de discussão em grupo para tentar definir "grandeza". A mesma sequência de actividades pode ser facilmente reutilizada mudando a questão para "o que é o Jazz". O domínio de conhecimento (figuras históricas ou história da música) e o contexto instrucional (nível 7 história ou nível 10 música) são uma con-

> sequência periférica para a informação pedagógica (quem faz, que actividades e assume que papéis, em que ordem e porquê). (Knight; Gasevic & Richards, 2005:3)

No LAMS (modo autor), este exemplo pode ser desenhado de forma gráfica. No painel do lado esquerdo, o formador/designer dispõem de um conjunto de ícones que representam actividades de aprendizagem (*Q&A* – pergunta e resposta; chat, recursos, fórum de discussão, etc), na parte central dispõem-se de uma "folha" para desenho da sequência de aprendizagem. O formador só tem de definir a sequência de actividades que deseja que sejam realizadas (arrastando os ícones - por "*drag and drop*").

Desta forma desenha-se a sequência de aprendizagem e esta pode, depois, ser importada num sistema do tipo LMS (como por exemplo a *Moodle*, *Blackboard* ou outra).

4.2. Collage - Collaborative Learning Design Editor Based on Pattners

A ferramenta Collage (editor de desenhos de aprendizagem baseados em padrões pedagógicos) foi desenvolvida com base na investigação na área da aprendizagem colaborativa suportada por computador (CSCL-*Computer Support Collaborative Learning*), que modela diferentes práticas pedagógicas de formadores utilizando a especificação IMS_LD (http://gsic.tel.uva.es/collage). Esta ferramenta ajuda os formadores no processo de criação dos seus *learning designs* colaborativos, utilizando padrões pedagógicos.

Estes padrões, designados CLFPs - *Collaborative Learning Flow Patterns*, representam técnicas usadas repetidamente pelos formadores especializados em aprendizagem colaborativa. Os CFLPs estruturam o fluxo de actividades de aprendizagem envolvidas em situações de aprendizagem, reutilizando e costumizando boas práticas em aprendizagem colaborativa de acordo com os requisitos e condições de um cenário de aprendizagem particular. Os templates, baseados em padrões colaborativos e desenvolvidos no Collage, são reutilizáveis.

4.3. LD Author

O LD Author é a versão actualizada do *Reload IMS-LD Editor*, um editor originalmente criado pelo CETIS no Reino Unido (http://zope.cetis.ac.uk/). O *RELOAD - Reusable e-Learning Object Authoring and Delivery* (autoria, disponibilização e reutilização de objectos e-learning) foi um projecto financiado pelo JISC (http://www.jisc.ac.uk/) em que se desenvolveu uma ferramenta de edição que suporta muitas especificações *IMS*, incluindo o *IMS Learning Design*.

Este editor implementa a especificação, e para se poder compreender o seu funcionamento, convém descarregar e testar a ferramenta, que está disponível no *site* do projecto *TENCompetence* (em http://www.tencompetence.org/ldauthor/). Para partilhar opiniões

acerca desta ferramenta pedagógica de criação e utilização de "desenhos de aprendizagem", existe um fórum em http://www.tencompetence.org/forum/.

Na **Tabela 1** apresentam-se alguns dados referentes a estas ferramentas para que os leitores possam explorar e experimentar autonomamente.

Nome	Produtor	Finalidade
LAMS - Learning Activity Management System ↗ http://demo.lamscommunity.org	Fundação LAMS Austrália	Sistema de Gestão de Actividades de Aprendizagem
Collage - Collaborative Learning Design Editor based on Pattners ↗ http://gsic.tel.uva.es/collage	Universidade Valladolid Espanha	Editor de LDs especializado em aprendizagem colaborativa, utiliza padrões (patterns)
LDAuthor Ferramenta de Autor ↗ http://tencompetence.org/ldauthor	TenCompetence Project Herleen -Holanda Universidade Aberta	Editor de LDs

Tabela 1. Identificação e Características Gerais de Algumas Ferramentas de *Learning Design*

5. OS FORMADORES E OS PADRÕES PEDAGÓGICOS

Uma das preocupações das equipas de desenvolvimento das ferramentas baseadas em LD é criação e utilização de *templates* e a modelação de padrões pedagógicos que possam reflectir as actividades e as práticas pedagógicas dos formadores em cursos *e-learning*. O contexto conceptual do IMS-LD e as necessidades de desenvolvimento de ferramentas mais amigáveis para formadores tornam útil a utilização das práticas pedagógicas para modelar planificações e cenários de aprendizagem (LDs), disponibilizando *padrões pedagógicos* utilizados na prática pelos formadores, guiando os *designers* quando criam unidades de aprendizagem.

> O ponto de partida para estes conceitos são as abordagens e as definições de padrões (patterns) por Alexander (1979): um padrão descreve um problema que ocorre repetidamente no nosso

> ambiente e depois descreve a essência da solução para esse problema, de tal forma que se pode utilizar essa solução um milhão de vezes sem nunca o fazer da mesma maneira duas vezes.
>
> Outras perspectivas vêm os padrões como muito próximos das "boas práticas" num domínio específico: "os padrões são desenhados para capturar as boas práticas num domínio específico. Os padrões pedagógicos tentam capturar conhecimento especializado da prática de ensino-aprendizagem" (Padrões Pedagógicos, ver mais em http://www.pedagogicalpatterns.org).
>
> "Os padrões de design em e-learning são descrições de boas práticas em e-learning" (eLearning Patterns – Padrões eLearning, ver mais em http://www2.tisip.no/E-LEN). (Dias, 2005: 59).

Seja qual for a perspectiva adoptada, os padrões pedagógicos são vistos como modelos que descrevem soluções para um problema recorrente que acontece em várias situações de aprendizagem. As soluções em si apresentam técnicas de sucesso, derivadas das teorias pedagógicas, investigação em psicologia, ciências da educação ou da prática pedagógica dos formadores. Assim, os padrões de aprendizagem não fornecem regras fixas para o processo de ensino-aprendizagem, abrindo caminho à criatividade entre formadores, baseada na partilha de práticas pedagógicas. No projecto Unfold (http://www.unfold-project.net), foram promovidas uma série de discussões acerca destas abordagens aos padrões pedagógicos, o que deu origem ao desenvolvimento de mecanismos que ajudam os formadores a identificar os *templates* mais adequados a utilizar numa determinada situação, e o desenho de Repositórios de "desenhos de aprendizagem". Esta abordagem depende claramente da análise e modelação das experiências dos formadores, da análise dos modelos pedagógicos utilizados, dos cenários pedagógicos e das práticas, de forma a organizar (mapear) essas práticas em padrões (*patterns*) que podem ser transformados em matrizes ou *templates*.

Actualmente, há uma série de trabalhos de investigação sobre *patterns* e *templates* para *e-learning*, nos quais se procura encontrar formas de articular os cenários de aprendizagem e as actividades e práticas dos formadores com os processos de desenvolvimento de competências e com a aprendizagem ao longo da vida (ver mais em http://www.tencompetence.org/).

6. CONCLUSÃO

As especificações actuais para *e-learning* garantem que os recursos educativos podem ser definidos, podem ser descritos e podem ser interoperáveis utilizando as especificações da família do IMS (CP, LOM, SS, QTI, etc.) e o perfil de aplicação SCORM. Estas especificações funcionam bem para definir "objectos de aprendizagem" que sejam utilizados por formandos

isolados, trabalhando autonomamente num contexto de ensino programado, mas por serem "objectos independentes" não têm forma de representar e transferir para o formando as actividades pedagógicas flexíveis e dinâmicas que são normalmente realizadas por grupos de formandos e formadores em contexto de aprendizagem. Assim, grande parte deste material educativo é uma espécie de "ilha" digital para a auto-formação, com pouca informação acerca de como se podem utilizar em contexto de aprendizagem colaborativa por formadores e por formandos em grupos.

O IMS *Learning Design* (LD) é uma especificação aberta para definir um número potencialmente ilimitado de actividades pedagógicas para múltiplos formandos, utilizando os objectos de aprendizagem e outros recursos electrónicos, aumentando a utilidade e o valor das colecções de conteúdos digitais existentes. O LD foi publicado há 4 anos e desde então algumas aplicações informáticas foram desenvolvidas e estão já no terreno, embora sejam ainda muito orientadas a peritos e pouco amigáveis para professores e formadores.

É previsível que, em Portugal, a problemática do *learning design* para ambientes de *e-learning* venha a receber redobrada atenção nos próximos tempos, nomeadamente na sequência da grande expansão do número de utilizadores individuais e institucionais da plataforma e-learning Moodle. O *Moodle - Modular Object Oriented Dymamic Learning Environment* - "Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular e Orientado ao Objecto" consiste num pacote de software livre, desenvolvido em código aberto, desenhado com base em princípios pedagógicos da teoria do construtivismo social e no sentido de ajudar os professores e formadores a criar comunidades de aprendizagem.

De acordo com os planos de desenvolvimento da plataforma Moodle (ver em http://docs.moodle.org/en/Roadmap), a versão 2.0 prevista para o final de 2008, virá a disponibilizar "suporte para importação/exportação de LDs, convertendo actividades e sequências de actividades Moodle em formatos standard para partilha, e permitirá a importação de sequências de actividades standard em Cursos Moodle". Certamente, os próximos anos serão anos de desenvolvimento do pensamento teórico e das práticas no domínio do *learning design* para ambientes de educação/formação num contexto *e-learning 2.0*.

Referências Bibliográficas

Bidarra, J. & Dias, A. (2003). *From Cognitive Landscapes to Digital Hyperspaces*. In: Internacional Review of Research in Open and Distance Learning (IRRODL). Athabasca University – Canada Open University.

Baptista, A. A. & Pimenta, P. (2004). Plataformas de e-learning. In Dias&Gomes (Eds) *E-Learning para E-Formadores*. Guimarães. TecMinho/ Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho.

Dias, A. & Bidarra, J. (2007). *Designing e-Content: a challenge for Open Educational Resources*, In EADTU - European Association of Distance Teaching Universities Conference on International courses and services online: Virtual Erasmus and a new generation of Open Educational Resources for a European and global outreach. Herlen, Open University of the Netherlands.

Dias, A. (2005). *The Unfold Project: Understanding and using Learning Design. Teachers and Patterns*. In Daniel Burgos & David Griffiths (Eds). Herleen. Open University of the Netherlands.

Dias, A. (2007). *Design de e-conteúdos para e-learning*. In Actas do Congresso Challenges 2007 - V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. Braga. Universidade de Minho

Knight, C. & Gasevic, D. & Richards, G. (2005). *Ontologies to integrate learning design and learning content*. In JIME: Journal of Interactive Multimedia in Education. http: //www-jime.open.ac.uk/.

Koper, R. (2005). An Introduction to Learning Design. In Koper&Tattersall (Eds). Learning Design. *A handbook on modelling and delivering networked education and training*. Springer. Berlin Heidelberg.

McAndrew, P., Goodyear, P., & Dalziel, J. (2005). *Patterns, designs and activities: unifying descriptions of learning structures* [versão electrónica]. Consultado a Junho de 2007 em http://kn.open.ac.uk/public/document.cfm?docid=5295.

Olivier, B. & Tattersall, C. (2005). The Learning Design Specification. In Koper&Tattersall (Eds). *Learning Design. A handbook on modelling and delivering networked education and training*. Springer. Berlin Heidelberg.

Paulsen, Morten (2002). Sistemas de Educação Online: Discussão e Definição de Termos. In Desmond Keegan, Ana Dias, Carina Baptista, Gro-Anett Olsen, Helmut Fritsch, Holger Follmer, Mária Micincová, Morten Paulsem, Paulo Dias & Pedro Pimenta (Eds.) *E-Learning: O Papel dos Sistemas de gestão da Aprendizagem na Europa. Lisboa: INOFOR*.

Sodhi, T. & Miao, Y. & Brouns, F. & Koper, R. (2007). *Design Support for non-expert authors in the creation of units of learning - a first exploration* [versão electrónica]. Consultado a Junho de 2007 em http://dspace.ou.nl/handle/1820/984.

Wilson, S. (2005). Arquitectures to Support Authoring Learning Design. In Koper&Tattersall (Eds). *Learning Design. A handbook on modelling and delivering networked education and training*. Springer. Berlin Heidelberg.

CAPÍTULO IV

PRODUÇÃO DE OBJECTOS DE APRENDIZAGEM PARA E - LEARNING

SOFIA TORRÃO

FEUP, uTICM | Tecnologia Educativa
Universidade do Porto
e - Mail: storrao@fe.up.pt

Resumo

A discussão sobre a utilização de Objectos de Aprendizagem (OA) no e-Learning foi bastante dinamizada nos primeiros anos desta década, altura em que apareceram alguns dos artigos mais citados e inúmeros documentos sobre este assunto e suas aplicações. Falava-se com alguma insistência na recuperação do investimento realizado (ROI) no e-Learning através da reutilização de conteúdos modulares capazes de serem aproveitados em diferentes contextos e com utilizadores de diferentes tipos ou com diferentes graus de conhecimentos. A estes conteúdos modulares estruturados, cuja função era transmitir um objectivo educacional, chamou-se Objectos de Aprendizagem. Este capítulo pretende introduzir o conceito de Objecto de Aprendizagem, as suas características, a sua ligação ao *standard* de facto SCORM e suas implicações. Pretende-se também fazer a apresentação de um possível workflow de produção de Objectos de Aprendizagem no sentido da sua reutilização e eventual redefinição no futuro, contemplando também o reaproveitamento de conteúdos existentes e sua conversão para o formato SCORM.

Palavras - Chave

e-Learning, Objectos de Aprendizagem, SCORM, reutilização de conteúdos

1. INTRODUÇÃO

O que é um Objecto de Aprendizagem?
Para que serve? Como fazer Objectos de Aprendizagem? Como os utilizar?
SCORM... o que é? Reutilizar, normalizar... Porquê?
Quais são as vantagens e desvantagens em passar a usar Objectos de Aprendizagem (OA)?

Estas são algumas das questões que normalmente surgem quando se fala sobre conteúdos em e-Learning e principalmente quando ouvimos falar de Learning Objects (Objectos de Aprendizagem) ou SCORM. Neste capítulo pretende-se apresentar algumas teorias e práticas relacionadas com os OA e tentar iluminar algumas dúvidas.

Este capítulo começa pela definição (ou melhor, definições possíveis) de Objecto de Aprendizagem e pela sua relação com o conceito de e-conteúdos.

A segunda parte concentra-se no Modelo de Referência SCORM, apresentando as suas características principais e discutindo as vantagens da sua utilização.

Seguidamente é apresentado o processo de construção de OA SCORM, referindo dois possíveis workflows de produção: um para criação de OA de raiz, e outro para adaptação de conteúdos existentes para OA.

Fala-se depois na "anotação" dos OA com os metadados necessários mostrando algumas opções de anotação, concluindo com a apresentação de algumas formas de disponibilização de OA e suas características.

2. O QUE É UM OBJECTO DE APRENDIZAGEM?

O conceito Objecto de Aprendizagem aparece nos anos 90, associado à evolução do e-Learning e ao aparecimento de plataformas de gestão do processo de ensino/aprendizagem virtuais (baseadas na web), tipo *Learning Management Systems* (LMS) e ao crescente número de cursos on-line baseados nestas plataformas.

O termo *Learning Object* (Objecto de Aprendizagem) foi introduzido por Wayne Hodgins, em 1994, quando baptizou um grupo da *Computer Education Management Association* (CEdMA) como "*Learning Architectures, APIs and Learning Objects*" (Polsani, 2003). É só mais tarde, em 2000, que aparece designado como uma tecnologia educativa pelo LTSC (*Learning Technology Standards Committee*), um organismo do IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc*), aquando da constituição do grupo de trabalho WG12 que irá desenvolver o *standard Learning Objects Metadata* (LOM, 2000), para logo depois ser adoptado como uma representação máxima do conceito de reutilização de e-conteúdos educativos.

A definição do conceito de OA não é fácil nem consensual. Polsani (2003), por exemplo, refere que "existem tantas definições de objectos de Aprendizagem como existem seus

utilizadores". Rachel Smith (2004), reflectindo sobre as muitas e variadas definições de OA, afirma que "os Objectos de Aprendizagem variam tanto em termos de tamanho e abrangência, conteúdo, desenho e implementação técnica, que chegar a uma definição precisa e objectiva do seu conceito não é uma tarefa fácil". Há ainda quem faça uma distinção entre OA e OA Reutilizáveis (OAR), dando ênfase e pretendendo maximizar a dimensão referente à reutilização dos conteúdos.

A ausência de um consenso claro quanto à definição de OA é patente quando consideramos algumas das definições que se encontram na literatura:

- IEEE LTSC, *Learning Object Metadata* WG12 (2000:1), "Objectos de Aprendizagem são definidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o processo de ensino suportado por tecnologia". Como se pode verificar a definição do IEEE constante do *standard Learning Object Metadata* é muito abrangente, incluindo no conceito de OA entidades não digitais. Esta definição, sendo associada ao *standard* IEEE, é largamente difundida ainda que, em termos práticos, não seja a que frequentemente é utilizada na criação de OA;
- David Wiley (2000:6) define Objectos de Aprendizagem como "qualquer recurso digital que possa ser reutilizado como suporte educativo";
- David Merrill (1998:1) define Objecto de Aprendizagem como "uma forma de organizar uma base de conhecimento de recursos (texto, áudio, vídeo ou gráficos) de forma a que um determinado algoritmo - reflectindo uma estratégia de ensino - possa ser usado para ensinar uma variedade de diferentes conteúdos";
- L'Allier (1997) é mais específico na sua definição, dizendo que um Objecto de Aprendizagem "é definido como a mais pequena estrutura experimental que contém um Objectivo, uma Actividade de Aprendizagem e uma forma de Avaliação", onde Objectivo representa uma declaração dos resultados esperados e dos critérios da Actividade de Aprendizagem, a Actividade de Aprendizagem é a parte que ensina para a prossecução do Objectivo, e a Avaliação um elemento que determina se o Objectivo foi alcançado com os resultados esperados;
- Segundo a Cisco Systems (2003: 6), "um Objecto de Aprendizagem é definido como tendo conteúdo, interactividade e metadados. Mais ainda, cada Objecto de Aprendizagem tem um objectivo de

> aprendizagem e, portanto, tem também associado uma actividade de aprendizagem, exercícios e avaliação para garantir que as novas competências e conhecimentos foram adquiridos."

Muitas destas definições partilham e sobrepõem-se em diversas partes não deixando de tentar abordar o conceito da forma que mais se adequa ao seu propósito, num determinado período.

Neste capítulo, e de forma a facilitar a compreensão do conceito, propõe-se uma definição simplificada. Sendo assim, passa-se a definir Objecto de Aprendizagem como: um recurso digital interactivo, estruturado e normalizado, com um objectivo educativo específico, conteúdos e actividades de aprendizagem e forma de avaliação.

3. OBJECTOS DE APRENDIZAGEM E E-CONTEÚDOS

Qual é a relação entre Objectos de Aprendizagem e e-conteúdos? Pode-se dizer que, sendo os e-conteúdos quaisquer conteúdos em formato web (ou para ser disponibilizado na web), os OA são um subconjunto dos e-conteúdos, representando a parcela dos conteúdos interactivos, com uma estrutura, e normalizados segundo um determinado formato, especificação ou modelo de referência.

Os OA tratados neste capítulo são normalizados segundo o Modelo de Referência SCORM que se passa a apresentar sucintamente.

3.1. O Modelo de Referência SCORM

O Modelo de Referência SCORM (acrónimo de *Sharable Content Object Reference Model*) é desenvolvido pela ADL (*Advanced Distributed Learning*), uma iniciativa do Departamento de Defesa Norte-Americano e seus parceiros (indústria, universidades, entidades privadas e outras federais). O Modelo de Referência SCORM tem sido desenvolvido no sentido de se conseguir alcançar interoperabilidade de conteúdos educativos para ensino em computador e em ambientes virtuais de aprendizagem, através do desenvolvimento de uma base de entendimento e de referência que contenha conteúdos na forma de objectos de aprendizagem reutilizáveis.

É ainda propósito desta iniciativa, o garante do acesso a materiais educativos de alta qualidade que possam ser moldados às necessidades dos alunos e disponibilizados em qualquer altura ou em qualquer local em que sejam pedidos.

O Modelo de Referência SCORM, doravante apenas referido por SCORM, é composto por livros ou secções que se denominam por:

- *Visão Geral* (*Overview*) – refere alterações e introduções às versões mais recentes e a forma como está organizado o modelo;
- *Modelo de Agregação de Conteúdo (Content Aggregation Model*, CAM) – refere a forma como é feita a estruturação do OA, o empacotamento e anotação com metadados;
- SCORM *Ambiente de Implementação* (*Run Time Environment,* RTE) – especifica a comunicação com o utilizador e com o LMS;
- SCORM *Sequência e Navegação* (*Sequencing & Navigation,* SN) – especifica e detalha as relações e a forma sequenciamento e navegação.

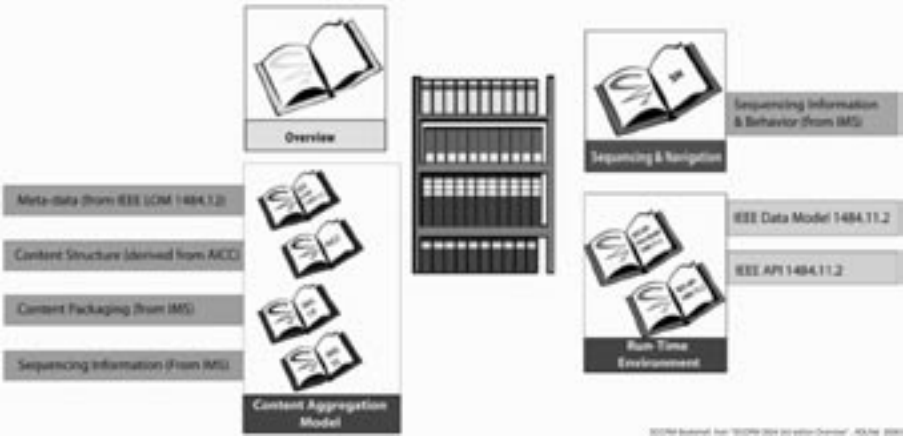


Figura 1. Modelo de Referência SCORM

Figura 2 . Objecto de Aprendizagem Segundo o Modelo de Referência SCORM

Os materiais educativos reutilizáveis definidos no SCORM são denominados SCO (*Sharable Content Object*) e, de acordo com a definição derivada do CAM, são em tudo equivalentes aos Objectos de Aprendizagem referidos na primeira parte. Dessa forma passa-se doravante a utilizar a denominação Objecto de Aprendizagem para referir e-conteúdos SCORM, Objectos de Aprendizagem SCORM e SCO.

Aos conteúdos, exercícios e avaliações presentes num OA (SCO), i.e., aos recursos atómicos na sua forma mais simples possível, dá-se o nome de assets. Num OA podemos encontrar vários tipos diferentes de recursos como textos, imagens, áudio, vídeos, gráficos, animações, testes ou exercícios de auto-avaliação, entre outros. Estes assets são agrupados segundo uma determinada estrutura e propósito educativo e finalmente anotados com metadados para serem um OA. Mais tarde, os OA podem ser agrupados em lições ou cursos de acordo com outros factores, como por exemplo os percursos de aprendizagem dos alunos.

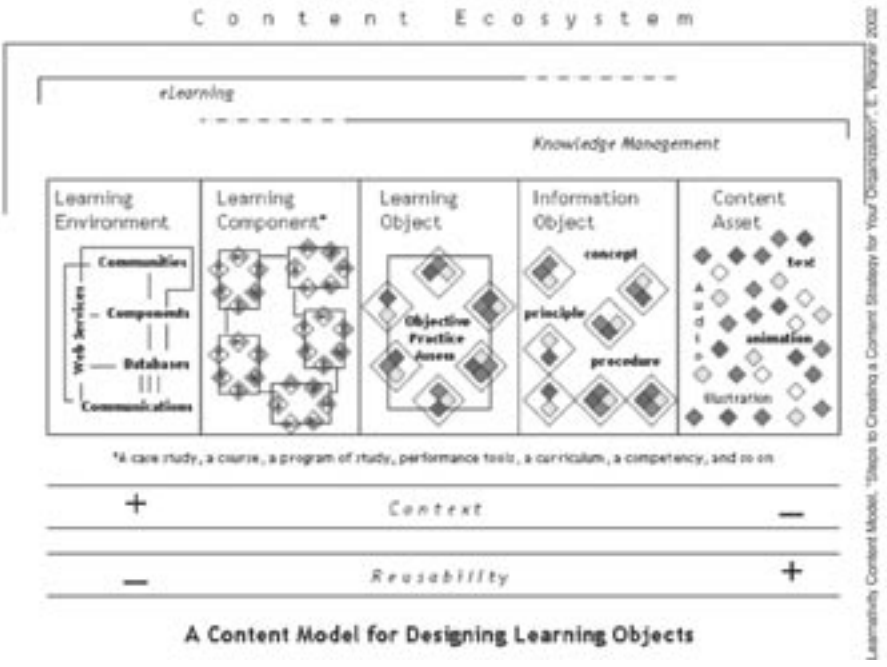


Figura 3. Granularidade de um Objecto de Aprendizagem SCORM

4. CARACTERÍSTICAS DOS OBJECTOS DE APRENDIZAGEM DERIVADAS DO MODELO SCORM

O OA pode e deve ser analisado segundo diversas características, características essas que derivam da própria definição do conceito e, muitas delas, em concordância com as especificações do SCORM, tais como: organização, reutilização, interoperabilidade, portabilidade, maneabilidade, gestão, expansibilidade, acessibilidade, escalabilidade, durabilidade, granularidade. Algumas destas características são normalmente mais mencionadas, revelando-se de alguma forma mais relevantes, e por essa razão são descritas seguidamente com mais detalhe:

Organização
A organização dos conteúdos numa estrutura, a relação entre si e a anotação com metadados são tratados pelo livro CAM (*Content Aggregation Model*). Esta organização pode funcionar como uma âncora, um menu auxiliar ou uma árvore de navegação rápida, de acordo com o seu utilizador. A estruturação dos conteúdos segundo uma metodologia pedagógica pode ajudar à compreensão e aquisição do conhecimento.

Interoperabilidade e Portabilidade
O OA deve ser independente da plataforma onde é disponibilizado e dos sistemas de gestão de conteúdos, i.e., um OA apenas necessitará de um player ou leitor específico para poder ser utilizado. Este facto proporciona a máxima taxa de disponibilização, sendo possível disponibilizar um OA em qualquer LMS que seja SCORM *conformant*, ou com um SCORM *player* (disponibilizados gratuitamente na *web*).

É igualmente importante referir que o SCORM é neste momento adoptado pela maioria de produtores de LMS e LCMS (*Learning Content Management Systems - Sistemas de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem*), além de grandes produtores de conteúdos, sendo considerado um *standard* de facto no e-Learning.

Granularidade e Reusabilidade (ver também **Figura 3**)
Quando maior for a granularidade do OA, i.e., quanto mais pequeno for, mais possibilidades terá de ser recombinado ou reutilizado com outros OA igualmente pequenos. De notar que quanto mais contextualizado for um OA menos possibilidades tem de ser reutilizado, visto que está limitado aos contextos para que foi desenhado. Da definição de granularidade em *reusablelearning.org* distingue-se também a definição de nível de agregação, i.e., a propriedade que

caracteriza o OA quanto à sua composição por subcomponentes, outros OA ou *assets*, que é inversamente proporcional ao nível de granularidade. Assim, quanto maior for o índice de granularidade de um OA, significa que ele é mais simples na sua composição e o seu nível de agregação é o mais baixo e, inversamente, quanto menor for o índice de granularidade de um OA significa que ele é maior e que tem um nível de agregação maior sendo composto por mais elementos OA ou *assets*.

Versatilidade e Maneabilidade
O SCORM potencia a reutilização de conteúdos de uma forma versátil sendo tão simples criar como adaptar ou juntar OA. Assim é relativamente fácil e rápida a sua reutilização e a gestão de OA pequenos e versáteis.

5. VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO MODELO SCORM

As vantagens na utilização de Objectos de Aprendizagem e do SCORM derivam da sua capacidade de facilitar a reutilização, distribuição e personalização ou adaptação de percursos de aprendizagem. Podemos apresentar algumas dessas vantagens divididas pelos actores, sendo as mais importantes:

Para os alunos:

- Maior disponibilidade;
- Pacotes "mais digeríveis";
- Personalização (escolha de caminhos diferentes dentro do OA ou de diferentes OA);
- Para os administradores dos cursos/professores:
- Maior flexibilidade e escolha na selecção de conteúdos;
- Possibilidade de adaptação de conteúdos;
- Reutilização e reorganização de conteúdos;
- Possibilidade de criação de diferentes cursos baseados nos mesmos OA;
- Possibilidade de seguir o progresso dos alunos;

Para o desenvolvimento:

- Possibilidade de utilização de diferentes ferramentas de autoria e de empacotamento;
- Os mesmos objectos podem ser reutilizados e recombinados dando origem a novos objectos;
- Possibilidade de serem disponibilizados em diferentes plataformas e com diferentes aplicações;

6. PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE OBJECTOS DE APRENDIZAGEM

O processo de construção de um Objecto de Aprendizagem, tal como o processo de construção de uma aplicação ou *software* educativo, ou em particular de um conteúdo multimédia educativo, pauta-se por uma metodologia e um *workflow* de acções próprias em cada fase deste processo.

Neste caso, a metodologia que descreveremos baseia-se no modelo ADDIE (*Analisys, Design, Development, Implementation and Evaluation*), apresentado em 1965 por Robert M. Gagné em "*The Conditions of Learning*" e adaptado para a realidade dos OA e para as ferramentas e tarefas envolvidas. A adaptação é baseada também na metodologia adoptada pela Cisco Systems em "*Designing and Developing Learning Objects for Multiple Learning Approaches*" (2003).

Das alterações ao modelo ADDIE importa salientar as relacionadas com a reutilização de recursos, factor que não é tido em conta no modelo original proposto por Gagné. Devemos ter em consideração algumas questões que logo à partida condicionam o desenvolvimento, tal como a procura de OA semelhantes ou que possam ser reutilizados, a adaptação ou transformação de OA encontrados, ou a referenciação desses recursos. Estas características fazem com que o *workflow* de produção de um OA "simples" pareça diferente de um OA que inclua estes últimos passos e que, portanto, possam aumentar de alguma forma a complexidade do processo. Dessa forma, na fase de desenvolvimento começaremos por falar do processo mais simples de construção do OA, e só depois passaremos a apresentar o modelo mais elaborado que tem em conta os passos relacionados com a reutilização de OA. De notar que alguns destes passos são realizados antes da fase de desenvolvimento e pressupõem diferentes fases de Análise e Desenho.

Sendo assim, iremos agora falar sobre a metodologia de desenvolvimento de OA que definimos, e a qual, como referimos, se inspira nas considerações e propostas de Robert Gagné na sua obra *The Condictions of Learning* e na adaptação das mesmas desenvolvida pela Cysco Systems para a construção de OA. Seguidamente, discutiremos com algum detalhe o processo de construção de OA SCORM de raiz, ou seja desde o seu início (sem recurso a reaproveitamento ou adaptação de objectos, pré-existentes).

7. METODOLOGIA

Como referido, a metodologia de desenvolvimento que adoptamos baseia-se no modelo ADDIE e conta com as seguintes fases: Análise, Desenho e Avaliação.

Análise

A análise deve responder a algumas questões importantes como:

- Qual é o público-alvo?
- Quais são os resultados a atingir?
- Qual a abrangência do OA, forma e tipo de disponibilização?
- Quais as ferramentas disponíveis para a execução?

Nesta fase devem-se especificar as respostas anteriores na forma de:

- Objectivo ou objectivos de aprendizagem;
- Qual a metodologia ou estratégia pedagógica a utilizar;
- Qual a estrutura dos conteúdos;
- Que tipo de interacção;
- Que tipo de exercícios e avaliação.

Na parte da reutilização de OA há a destacar:

- Procura de OA que possam ser utilizados;
- Identificação OA que possam ser reutilizados e adaptados.

Produtos desta fase (ver **Figura 4**):

- Estruturação do OA;
- *Storyboard*;
- Detalhes dos itens.

Desenho

Nesta fase executa-se o desenho recorrendo às ferramentas seleccionadas:

- Ferramentas de Autoria;
- Ferramentas de Empacotamento;
- Ferramentas de Autoria & Empacotamento.

Reutilização de OA através da utilização de:

- Ferramentas de Empacotamento;
- Ferramentas de Autoria & Empacotamento;

Caso existam OA ou outros recursos a reutilizar estes precisam ser referenciados dentro do OA.

Produtos desta fase:

- OA (também conhecido por pacote SCORM)!
- Disponibilização
- A disponibilização do OA deverá seguir o definido na fase de análise assegurando que o OA funciona como o pretendido.

Avaliação

- A avaliação do OA deverá funcionar em todas as fases do processo, sendo muito importante logo a seguir à disponibilização do mesmo de forma a identificar o impacto e eficiência do OA e verificar se este potencia os resultados pretendidos.

(1) Estruturação OA (2) Storyboard (3) Detalhes Item

Figura 4. Produtos da fase Desenho de um Objecto de Aprendizagem SCORM

Na fase de desenvolvimento, a produção dos *assets* é tida de forma indiferenciada, sendo que, para simplificar o processo, é proposta a produção dos *assets* em etapas distintas iniciando-se com o desenvolvimento dos conteúdos e actividades de aprendizagem, depois dos exercícios, e finalmente da avaliação.

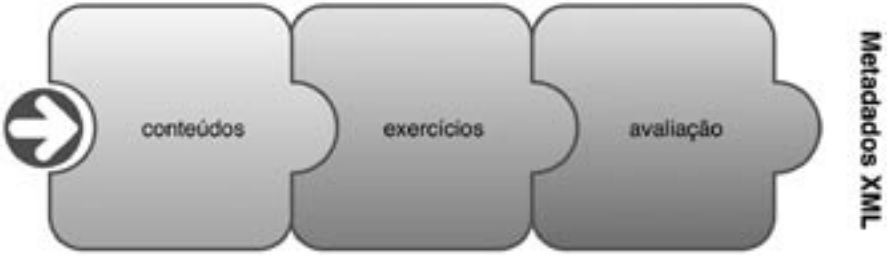


Figura 5. Sequência de Produção dos *Assets*

Existem ferramentas próprias para a criação de exercícios e elementos de avaliação, mas também existem ferramentas de autoria que permitem realizar algumas actividades de avaliação, como a eXe (*elearning* XHTML *editor*). É necessário verificar quais os tipos de exercícios e de avaliações que é necessário criar, e, saber se a ferramenta escolhida inclui essas funcionalidades, caso contrário será necessário optar pela referenciação dentro do OA dessas actividades. A forma mais simples passa pela elaboração de actividades de avaliação pequenas e simples dentro do OA e pela utilização de uma ferramenta de desenvolvimento de OA que permita a realização dessas actividades (por exemplo, utilizar apenas perguntas de tipos mais comuns como as de escolha múltipla), deixando as actividades de avaliação mais elaboradas para realizar no LMS onde se venha a disponibilizar o OA (normalmente os LMS disponibilizam bastantes alternativas em termos de criação de instrumentos/exercícios de avaliações).

8. CONSTRUÇÃO DE OBJECTOS DE APRENDIZAGEM "DE RAIZ"

O processo de construção de um OA compreende essencialmente 4 etapas:

1. Criação dos *assets*;
2. Criação da estrutura e associação dos *assets*;
3. Anotação com metadados;
4. Empacotamento.

Figura 6. Workflow de Construção de um Objecto de Aprendizagem SCORM

As primeiras duas etapas podem ser realizadas num só passo [1 e 2], utilizando ferramentas de Autoria & Empacotamento (SCORM all-in-one) como a ferramenta eXe a que já fizemos referência, ou, então, criando os *assets* com ferramentas de Autoria [1] e só depois criar a estrutura e a associação dos *assets* numa ferramenta de Empacotamento [2] como a RELOAD (*Reusable eLearning Object Authoring & Delivery*). Neste segundo caso podemos ainda contemplar uma pré-produção de *assets* em formato não *web* [0] e só depois a sua conversão para formato web [1] de forma a serem integrados na estrutura.

Por exemplo, no caso de uma fotografia tirada com uma máquina fotográfica digital poderá ser necessário editá-la de forma a introduzi-la num OA. Isto porque normalmente a qualidade com que tiramos as fotografias é bastante elevada de forma a permitir impressão em papel. Deste modo, as fotografias têm não só um tamanho (número de *pixels*) como uma resolução (número de dpi, *dots per inch*) demasiado grandes para a utilização na *web*. É então necessário

diminuir o tamanho real da imagem de forma a ser visível dentro do OA e reduzir a resolução da imagem para a resolução usual dos monitores, que é 72 dpi. Podemos dizer que ao tirar a fotografia estávamos na fase [0], e ao fazer esta edição estaríamos na fase [1], e quando seleccionamos e inserimos a fotografia editada numa estrutura de OA passamos a estar na fase [2].

É também importante referir que as ferramentas de Autoria & Empacotamento são bastante úteis na uniformização do *design* e *layout* gráfico dos assets fazendo com que o OA pareça mais coerente e que os diferentes *assets* sejam visualizados de forma semelhante. É o caso na ferramenta eXe onde também, por exemplo, é possível criar templates próprios, que depois se podem aplicar no OA. No final da fase [2] temos como resultado uma estrutura definida e preenchida com os assets respectivos. Resta agora fazer a anotação do OA com metadados e, seguidamente, exportar o OA como um pacote SCORM. Algumas considerações a ter com a anotação com metadados serão referidas mais à frente com maior detalhe e, em relação à exportação, dependendo das ferramentas de Empacotamento, poderá ser necessário escolher entre diversas versões de SCORM.

A esta altura a versão mais simples e implementada em maior número de LMS é a 1.2, ainda que neste momento o modelo SCORM já esteja na 3ª edição da versão 2004 (depois da versão 1.2 datada de Outubro de 2001, a ADL publicou a versão 2004 que já teve várias edições – 1ª edição em Janeiro de 2004, 2ª edição em Julho 2004 e encontra-se agora na 3ª edição datada de 2006). É aconselhável a utilização da versão 1.2, a não ser que pretendam utilizar sequenciação e navegação, que só são disponibilizadas a partir da versão 2004.

9. ADAPTAÇÃO E RECONVERSÃO DE CONTEÚDOS EXISTENTES PARA OBJECTOS DE APRENDIZAGEM

A adaptação de recursos existentes e sua conversão para SCORM é bastante semelhante ao processo de criação a partir de *assets* em formatos não web (percurso [0] > [1] > [2] na **Figura 6**). Consideremos o anterior exemplo da fotografia, mas substituindo a fotografia tirada por nós no momento por um CD-Rom com fotografias antigas ou até mesmo uma fotografia em papel.

Neste caso teríamos de converter os originais para um formato *web* e só depois poderíamos associar estes *assets* à estrutura definida. Existem também ferramentas que permitem a adição de *assets* que não estejam em formato *web*, mas tal procedimento não é aconselhado e só deverá ser utilizado como último recurso uma vez que reduzem drasticamente as capacidades de interoperabilidade e reutilização do OA.

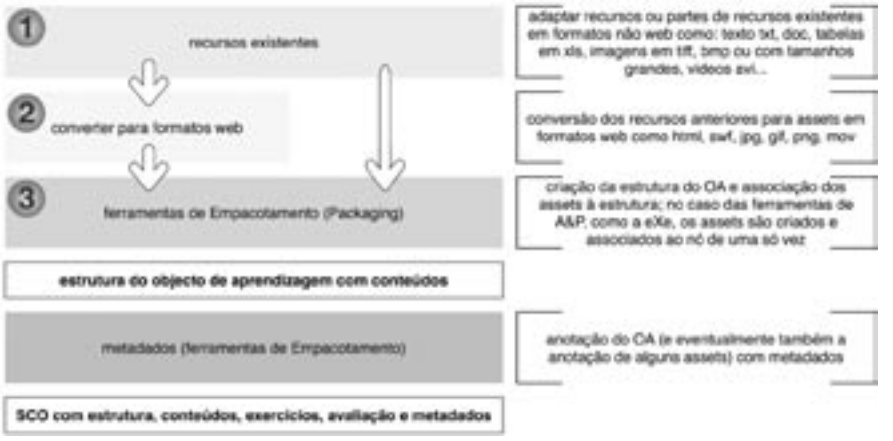


Figura 7. Workflow de Adaptação Para um Objecto de Aprendizagem SCORM

9.1. Considerações Sobre a Reutilização na Criação de Objectos de Aprendizagem

A reutilização de recursos existentes e a sua inclusão num OA em construção pode ser realizada a dois níveis: reutilização de *assets* ou reutilização de OAR (OA Reutilizáveis). É muito importante ter em consideração questões de propriedade intelectual e de direitos de autor quando utilizamos recursos produzidos por terceiros, e normalmente os repositórios têm à partida regras e informação específica sobre o tipo de utilização que é possível fazer dos recursos disponibilizados, sendo assim mais seguros de utilizar. No primeiro caso trata-se da reutilização de *assets* próprios já existentes ou disponibilizados pelo(s) seu(s) autor(es), eventualmente, num repositório de conteúdos educativos.

Neste caso, inserimos os *assets* a reutilizar directamente na estrutura do OA em construção, ou como uma referência (sob a forma de uma hiperligação do OA para o *asset* em causa) ou integrando o próprio *asset* no OA em desenvolvimento, caso este esteja disponível e com a possibilidade legal de permitir essa forma de utilização.

No segundo caso podemos reutilizar um OAR como um todo, ou apenas partes dele (no caso de ser possível editá-lo). Se apenas se pretende reutilizar um OAR como um pacote adicional ao nosso OA, então basta associá-lo ou referenciá-lo na estrutura. Caso seja pretendido apenas utilizar partes de um OAR, deve ter-se em consideração se é possível editar esse OAR numa ferramenta de Empacotamento de forma a poder extrair partes da estrutura original.

10. ANOTAÇÃO DE OBJECTOS DE APRENDIZAGEM COM METADADOS

A construção de um Objecto de Aprendizagem não está concluída sem a sua anotação com metadados. Muitas das características mais importantes dos OA advêm da correcta anotação dos mesmos com metadados, de forma a poderem ser pesquisados e relacionados de acordo com parâmetros como área científica ou de interesse, tema, autor, etc. Pode ser feita a analogia do OA num repositório com um livro numa biblioteca. Tal como um livro "só existe" se estiver presente no catálogo da biblioteca de forma a poder ser disponibilizado e encontrado no sítio esperado, também os OA devem ser anotados com metadados de modo a poderem ser "arrumados e disponibilizados" no repositório de forma a serem encontrados.

Os metadados são campos descritivos usados para catalogar recursos educativos, os OA, e têm como finalidade facilitar a sua gestão e reutilização. Os metadados são usados para:

- Descrever palavras-chave para mais fácil procura;
- Armazenar informação sobre o autor, assunto e conteúdos do OA e seus direitos de autor ou restrições de uso;
- Facilitar a adequação dos OA aos percursos de aprendizagem dos alunos.

As ferramentas de empacotamento disponibilizam formas simples de anotar os OA com metadados, e na figura seguinte apresenta-se o caso da anotação na ferramenta eXe. O autor do OA deverá preencher pelo menos os campos considerados obrigatórios no esquema escolhido pelo repositório que vai alojar o OA. Convém verificar a "política" seguida pelo repositório antes de fazer a anotação ou, então, seguir sempre o mesmo esquema de anotação. Acima de tudo pretende-se que se seja o mais completo possível.

11. DISPONIBILIZAÇÃO DE OBJECTOS DE APRENDIZAGEM

Os Objectos de Aprendizagem podem ser disponibilizados em *Learning Management Systems* (LMS), *Learning Content Management Systems* (LCMS) ou em repositórios. Estas plataformas ou sistemas permitem interacção dos utilizadores com os OA, controlo de acessos e de disponibilização, e podem permitir relações ou combinações de OA. Quando falamos em OA o repositório e os LCMS têm funções muito semelhantes, ainda que representem soluções tecnológicas distintas e, por isso, são incluídas aqui referências aos dois sistemas. As vantagens da disponibilização dos OA em repositórios prendem-se com a maior capacidade de reutilização, maior visibilidade e disponibilidade, aliada à capacidade de controlar acessos gerais não restringindo a comunidade de utilizadores, o que normalmente não acontece nos LMS e LCMS onde a comunidade de utilizadores são alunos e professores dos cursos disponibilizados.

Figura 8. Disponibilização de um Objecto de Aprendizagem SCORM

12. CONCLUSÃO

A produção de Objectos de Aprendizagem pode ser muito simples ou muito complexa mas, na generalidade, é uma actividade que pode consumir bastante tempo, em especial nas primeiras tentativas. Começar por desenhar OA com apenas um objectivo de aprendizagem, com uma estrutura simples, com âmbito generalista (sem preocupações com o público-alvo) e em ferramentas de Autoria & Empacotamento irá sem dúvida simplificar e agilizar o processo de familiarização, não só com os próprios OA, como com as suas potencialidades. Convém não deixar nunca de anotar os OA com os metadados básicos e indispensáveis porque assim irá, facilitar o processo de depósito em repositórios tornando-os visíveis para disponibilização e utilização por todos.

Referências Bibliográficas

Alvarado-Boyd, S. (2003). *Traveler's Guide to the Learning Object Landscape*. Acedido em 01.05.2007 em http://www.nmc.org/pdf/Traveler's_Guide.pdf

CETIS. (2004). *Learning Technology Standards: An Overview*. Acedido em 01.05.2007 em http://zope.cetis.ac.uk/static/standards.html

Cisco Systems (2003). *Reusable Learning Object Strategy: Designing and Developing Learning Objects for Multiple Learning Approaches* (White Paper). Acedido em 01.05.2007 em http://www.e-novalia.com/materiales/RLOW__07_03.pdf

Eduworks Reusability Website. Acedido em 01.05.2007 em http://www.reusa blelearning.org

FCCN. (2006). *Guia de boas práticas SCORM para professores*. Grupo 2, Content e-U. Acedido em 01.05.2007 em http://www.fccn.pt/files/documents/GuiaBoasPraticassobreSCORMparaprofessores.pdf

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). (2002). *IEEE Standard for Learning Object Metadata* (LOM). 1484.12.1-2002.

Hodgins, W., Conner, M. (2000). "Everything You Ever Wanted to Know About Learning Standards but Were Afraid to Aski. In LINE ZINE, *Learning in the New Economy e-Magazine*, Fall 2000. Acedido 01.05.2007 em http://www.linezine.com/2.1/features/wheyewtkls.htm

L'Allier, J. J. (1997). *Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs*. NetG.

Learning Systems Architecture Lab, Carnegie Mellon University (2004). *SCORM Best Practices Guide for Content Developers*. Acedido em 01.05.2007 em http://141.225.40.64/lsal/expertise/projects/developersguide/developersguide/guide-v1p1-20050405.pdf

Masie, E. (2003) *Making Sense of Learning Specifications & Standards: A Decision Maker's Guide to Their Adoption*. (2nd Edition, November 2003). Acedido 01.05.2007 em http://www.masie.com/standards/s3_2nd_edition.pdf

Merrill, M. David (1998). *Knowledge Objects*. CBT Solutions March/April. 1-11. Acedido em 01.05.2007 em http://cito.byuh.edu/merrill/text/papers/KnowledgeObjects.PDF

Polsani, P. (2003). "Use and Abuse of Reusable Learning Objects". *In Journal of Digital Information* (*Volume 3 Issue 4, Article No. 164, Feb. 19th 2003*). Acedido em 01.05.2007 em http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v03/i04/Polsani/

Smith, R. (2004). *Guidelines for authors of Learning Objects*. Acedido em 01.05.2007 em http://archive.nmc.org/guidelines/NMC%20LO%20Guidelines.pdf

Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In *The Instructional Use of Learning Objects*. Consultado em 01.05.2007 em http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc

CAPÍTULO V

FERRAMENTAS DE CRIAÇÃO DE E - CONTEÚDOS

JOSÉ CARVALHO

Centro e - Learning - Departamento de Formação Contínua
TecMinho - Interface da Universidade do Minho
e - Mail: jcarvalho@tecminho.uminho.pt

Resumo

Os recursos educativos em formato digital, em relação aos quais nos passaremos a referir por e-conteúdos, necessitam de ser concebidos e implementados com preocupações pedagógicas mas também tecnológicas de modo a que a sua posterior utilização não fique condicionada por questões relacionadas com incompatibilidades entre a natureza tecnológica dos conteúdos criados e as características tecnológicas dos dispositivos e tecnologias utilizadas pelo utilizador final. Relacionadas com as preocupações tecnológicas, surgem as preocupações com a reutilização, adaptação e preservação dos materiais (e-conteúdos) concebidos de forma a rentabilizar o tempo dispendido na sua criação.

Hoje em dia, existem diversas ferramentas de concepção de e-conteúdos, ou seja, conteúdos para e-Learning, mas nem todas se adequam aos objectivos de cada projecto de criação e desenvolvimento. É necessário conhecer as suas características e o lugar que ocupam no processo de criação de conteúdos. Além disso, as ferramentas a utilizar deverão ir ao encontro das preocupações actuais de reutilização, adaptação e compatibilidade entre os diferentes sistemas. As diversas normas e especificações técnicas que têm vindo a ser desenvolvidas nos últimos anos desempenham um papel primordial nestes aspectos.

Neste texto pretende-se clarificar conceitos relativos à criação de conteúdos e categorizar as diversas ferramentas quanto aos seus objectivos, campo de acção, tipo de conteúdo produzido e nível de concepção. Além de organizar as ferramentas, são ainda sugeridas algumas como exemplo. Com a informação fornecida neste capítulo poderá seleccionar de uma forma adequada as ferramentas necessárias à correcta concepção dos conteúdos tendo em conta o contexto de cada utilização.

Palavras - Chave

e-Learning, ferramentas de autor, criação de conteúdos, normas

1. INTRODUÇÃO

Com a introdução de novas práticas pedagógicas no domínio da educação/formação, associadas à adopção de metodologias de *e-learning* quer em contextos de educação/formação a distância quer em contextos de apoio e dinamização em espaços virtuais das práticas de ensino presencial, professores e formadores vêm sentindo a necessidade de desenvolverem materiais/recursos pedagógicos de modo a poderem disponibilizá-los *online*. Este capítulo foca a problemática das ferramentas de produção de conteúdos para *e-learning* centrando-se num tipo particular de ferramentas designadas por ferramentas de autor.

Numa perspectiva do professor/formador criador dos seus próprios conteúdos (recursos), o conhecimento e domínio de diversas ferramentas de criação de conteúdos é muito importante, uma vez que são esses conteúdos que servirão de suporte às actividades de aprendizagem. A forma como serão desenvolvidos para uma determinada sessão, a adaptação e a sua reutilização noutras situações de aprendizagem, só é possível se na sua produção tiverem sido utilizadas as ferramentas correctas. Sem as devidas precauções, todo o investimento pode ser perdido. As novas ferramentas do formador de criação de conteúdos, permitem automatizar os processos de criação, adaptação e reutilização dos conteúdos. Existem, contudo, diversos tipos de ferramentas, umas mais adequadas do que outras, para determinadas situações e determinados requisitos.

Hoje em dia, a oferta deste tipo de ferramentas tem vindo a aumentar cada vez mais, as suas funcionalidades são cada vez mais automatizadas, profissionais, e a dificuldade de utilização é um aspecto já ultrapassado para muitas. Neste contexto, podemos assumir que estão criadas as condições para que se torne possível, por qualquer educador, a produção de conteúdos educativos, mesmo sem muitos conhecimentos técnicos.

A criação personalizada de conteúdos é um dos novos desafios no e-Learning. A forma como esses conteúdos serão distribuídos influencia muito a forma como são concebidos. O próprio objectivo da formação altera o tipo de conteúdo e a sua construção. Alguns formadores procuram o desenvolvimento rápido de conteúdos essenciais e básicos para distribuir na organização enquanto outros formadores tendem a querer controlar todo o percurso de aprendizagem dos formandos com recurso a conteúdos mais elaborados.

Tendo em conta a diversidade de necessidades dos autores e a importância dos conteúdos em cada contexto, as ferramentas de concepção de conteúdos desempenham, hoje em dia, um papel importante na construção do conhecimento nas organizações pois permitem a criação personalizada de conteúdos e a automatização dos processos pedagógicos.

2. AS FERRAMENTAS DE CRIAÇÃO DE CONTEÚDOS

"Ferramentas de criação de conteúdos" é uma expressão genérica utilizada para nos

referirmos a software diverso utilizado na produção de conteúdos. Por outro lado, é frequente encontrarmos a designação de "ferramentas de autor", ou seja, um *software* para autores de conteúdo. Ao observarmos estas duas terminologias, identificamos à partida dois pontos de vista diferentes, um centrado nos conteúdos e outro no autor.

Em muita bibliografia sobre este assunto encontramos esta dualidade de perspectivas, a qual também parece reflectir uma ênfase diferenciada nos aspectos tecnológicos ou nos aspectos pedagógicos que estarão subjacentes à produção dos conteúdos. Alguns autores abordam o assunto sob a perspectiva da tecnologia que envolve as ferramentas, das suas funcionalidades enquanto processo, da interoperabilidade com outros sistemas e até das normas utilizadas. Quando abordadas sob a perspectiva pedagógica, é a construção de conteúdos de aprendizagem que tem mais relevo na análise, visto que se dá mais importância à relação conteúdo / formando, aos modelos de estruturação de conteúdos, às teorias de aprendizagem, usabilidade, tipo de actividades, formas de avaliação, etc...

Uma iniciativa da Unesco[1] procura já há algum tempo integrar estas duas perspectivas promovendo a discussão destas questões no âmbito de duas comunidades de interesse, o movimento FOSS (*Free and Open Source Software*) e o OER (*Open Educational Resources*). O movimento FOSS pretende implementar os requisitos das ferramentas em desenvolvimento *open source* para fins educativos e o OER pretende identificar quais os requisitos que essas ferramentas devem ter.

Convém, nesta fase, explicitar três conceitos importantes relacionados com as ferramentas: *software* livre, *open source* e comercial.

O software livre pode ser utilizado, copiado, verificado, modificado e distribuído sem restrições. Segundo a Free Software Foundation (Fundação do Software Livre - http://www.fsf.org/), um software livre deve obedecer a quatro graus de liberdade:

- Liberdade de executar o *software* para qualquer fim;
- Liberdade de aperfeiçoar os programas para qualquer fim;
- Liberdade para distribuir os programas e suas versões modificadas;
- Liberdade para estudar os programas.

O *software open source* (http://www.opensource.org/) refere-se a *software* cujo código é aberto, isto é, pode ser consultado, modificado e distribuído por qualquer pessoa. A diferença entre uma ferramenta *open source* e uma ferramenta livre é que a ferramenta *open source* possui menos restrições que as ferramentas livres.

A grande vantagem do *software* livre é a possibilidade que qualquer utilizador tem de contribuir para o desenvolvimento de uma ferramenta, tendo em conta as suas reais

[1] http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/forumsfiche.php?queryforumspages_id=30

necessidades, e de permitir a outros a utilização do seu código de forma gratuita. Este modelo colaborativo de desenvolvimento intelectual tem dado os seus frutos dando origem a *software* de ampla utilização, de que são bons exemplos o sistema operativo Linux, o *browser* Firefox ou o LMS Moodle (Bacon & Dillon, 2007).

O *software* comercial apenas possui uma liberdade: a da sua execução, desde que se possua uma licença. Neste caso, apenas a empresa que desenvolveu o *software* conhece o código e tem acesso ao código fonte. Este tipo de ferramentas terá de ser comprado, embora existam versões de demonstração disponíveis gratuitamente para quase todas estas ferramentas.

No final deste capítulo, encontrará uma série de referências para ferramentas de criação de conteúdos de aprendizagem, categorizadas nas tipologias de ferramentas comerciais e ferramentas gratuitas.

O conceito de ferramentas de criação de conteúdos, apesar de explícito, é bastante abrangente. Esta abrangência torna-se problemática quando se pretende apresentar uma definição adequada, visto que este conceito agrega diversos tipos de ferramentas, as quais permitem a criação de diferentes tipos de conteúdo para diferentes finalidades.

Tendo em conta a diversidade de ferramentas de criação de conteúdos, é necessário ter em conta dois aspectos para compreender o papel de cada tipo de ferramenta:

- O processo de criação, disponibilização e acesso aos conteúdos
- A granularidade dos conteúdos

Tendo em conta o primeiro ponto, podemos considerar três etapas de produção de conteúdos para entender o papel de cada tipo de ferramenta:

- **Criação** dos conteúdos de aprendizagem pelo autor/formador
- **Disponibilização** dos conteúdos numa plataforma e-learning
- **Acesso** aos conteúdos por parte dos formandos

Esta perspectiva não contempla o processo de desenho da aprendizagem, ou seja, a concepção dos percursos pedagógicos a disponibilizar, nem considera a moderação do e-curso ou a sua execução.Para cada uma destas etapas, são utilizadas diferentes ferramentas que podem diferir consoante o nível de granularidade do conteúdo.

Na **primeira etapa** são utilizadas as ferramentas que permitem criar os conteúdos. A **segunda etapa** prende-se com as ferramentas que tornam os conteúdos disponíveis e a **terceira etapa** aborda as ferramentas que permitem aceder aos conteúdos.

O conceito de granularidade prende-se com a abrangência pedagógica do conteúdo com que estamos a lidar. Podem ser considerados diversos níveis, mas para exemplificar estes conceitos podemos considerar cinco níveis de granularidade para conteúdos:

- Currículo
- Unidade Curricular
- Unidade de Aprendizagem
- Tópico/página
- Elemento

O currículo corresponde a um conjunto de unidades curriculares, uma unidade curricular abarca diversas unidades de aprendizagem, a unidade de aprendizagem integra um conjunto de tópicos constituídos por vários elementos. Um tópico pode corresponder a uma ou várias páginas e um elemento corresponde a qualquer ficheiro (imagem, texto, vídeo, áudio, questionário) que é inserido na página. O elemento é o componente mais básico que não possui dependências do restante conteúdo. Desta forma, o elemento considerado aqui é o objecto mais reutilizável, pois carece de contexto de utilização.

Desta forma, como ilustrado na **Figura 1**, podemos dividir o conteúdo educativo em cinco níveis de granularidade para compreender onde cada ferramenta actua.

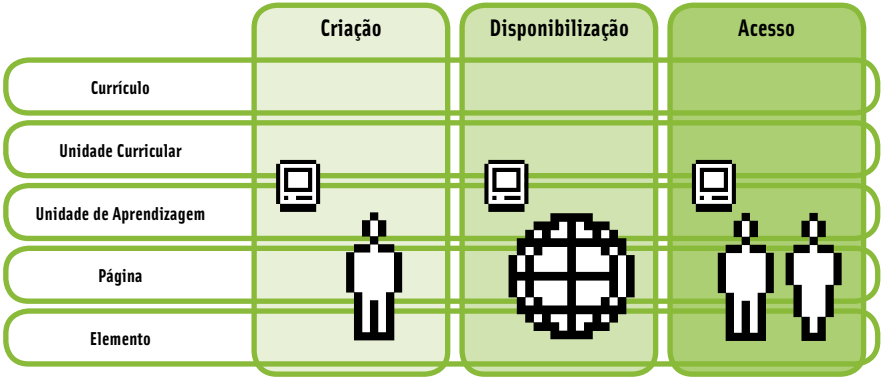


Figura 1. Níveis de Granularidade dos e-Conteúdos

As ferramentas de criação de conteúdos situam-se, como é óbvio, na primeira parte deste processo tripartido, ou seja, na parte de criação. As plataformas de e-Learning (LMS – Learning Management System) e os repositórios de conteúdos situam-se na parte de disponibilização. Na parte de acesso aos conteúdos, encontramos os *browsers* de navegação na web e os leitores de formatos específicos.

Considerando a granularidade, e atendendo apenas à criação de conteúdos, podemos

considerar as "ferramentas de autor" e as "ferramentas de criação de elementos" (Alcorn, 2006). As ferramentas de autor desempenham o seu papel nos três níveis: unidade curricular, unidades de aprendizagem e página, enquanto as ferramentas de criação de elementos apenas são usadas na criação dos elementos que compõem cada página.

A classificação das ferramentas de criação de conteúdos não é, de todo, uma questão resolvida. Para se compreender o papel destas ferramentas, precisamos de dividir as ferramentas de criação de conteúdos em duas classes:

- Ferramentas de criação de elementos de um curso (*elements tools*), como por exemplo um vídeo ou uma imagem.
- Ferramenta de autor que permitem criar conteúdos de um curso ou módulo, como um todo organizado em partes (*authoring tools*)

De uma forma genérica, uma ferramenta de criação de elementos é todo o tipo de aplicação informática que possibilita a criação de elementos constituintes do conteúdo do curso que se pretende criar. É este tipo de ferramentas que, por vezes, confunde quem precisa de criar conteúdos devido à diversidade existente no mercado.

Uma ferramenta de autor é uma aplicação informática que agrega, empacota e distribui conteúdos pedagógicos sob a forma de um curso ou parte dele para os utilizadores finais. A agregação de conteúdo é a possibilidade que estas ferramentas possuem para organizar conteúdos de diversas fontes (do seu computador ou ficheiros em servidores na internet) em páginas estruturadas. Esses conteúdos podem ser quaisquer elementos digitais (texto, vídeo, som, animação, ...), ou objectos de aprendizagem de outros cursos, que são reutilizados no curso que pretende criar. Por vezes, associado às ferramentas de autor encontramos outra categoria de ferramentas, os editores de objectos de aprendizagem, como o RELOAD (ver mais em http://www.reload.ac.uk/) . Este tipo de ferramentas não é considerado no panorama das ferramentas de criação de conteúdos visto que o seu objectivo não é criar conteúdos, mas agregar conteúdos já existentes segundo determinadas normas, como SCORM ou IMS-CP.

2.1. As Ferramentas de Criação de Elementos

Uma das principais dificuldades na criação de conteúdos prende-se com a multiplicidade de competências transversais necessárias à criação e edição de elementos de *media*.

Quanto mais a aprendizagem é efectuada a distância, em detrimento do contexto presencial, mais a tecnologia desempenha um papel preponderante no sucesso das aprendizagens, pela necessidade de mediatizar todo o processo de transmissão de conteúdos, devido à separação física entre professores/formadores e alunos/formandos.

Com a crescente oferta de ferramentas cujo lema principal é a usabilidade, será cada vez mais fácil criar conteúdos tecnicamente avançados.

As ferramentas de criação de elementos de conteúdo abarcam uma diversidade de documentos de aprendizagem, como elementos de texto, imagem, áudio, vídeo, animação, questionários, jogos, etc.

Desta forma, podemos considerar diversas categorias ao nível das ferramentas de criação de elementos, específicas para os vários *media* que se deseje utilizar: imagem, animação, áudio, vídeo, objectos 3D e questionários.

Estas ferramentas criam os elementos mais básicos que serão posteriormente utilizados na construção dos conteúdos com recurso às ferramentas de autor. Associado à criação destes elementos, estão sempre os "leitores" que permitirão ao utilizador final a correcta visualização dos mesmos.

Existe ainda um conjunto de ferramentas normalmente associadas ao processo de criação de elementos, denominadas de conversores. Os conversores permitem transformar documentos de texto, apresentações, imagens e outros tipos de documentos em formatos que possam ser utilizados em e-Learning e na Internet. Existem dois tipos de ferramentas deste género:

- As ferramentas que convertem, por exemplo, documentos de texto ou apresentações em documentos que possam ser reproduzidos em *browsers* da Internet.
- As ferramentas que convertem imagens, vídeos ou áudio em formatos diferentes de modo a que possam ser reproduzidos na Internet, em servidores de *media* e tornados compatíveis com visualizadores de utilização mais difundida.

No primeiro tipo de ferramentas, o resultado da conversão pode ser um tópico ou um elemento. O segundo tipo de ferramentas apenas lida com elementos de *media* individuais, por exemplo convertendo um ficheiro de vídeo num outro ficheiro de vídeo com o mesmo conteúdo, mas de formato tecnologicamente diferente.

2.2 As Ferramentas de Autor

As ferramentas de autor permitem a criação de unidades curriculares, unidades de aprendizagem ou tópicos sem que os autores dos mesmos tenham que possuir conhecimentos específicos de programação ou edição de multimédia. Incluem, normalmente, estratégias pedagógicas na criação de conteúdos, geram os esquemas de navegação automaticamente e as respectivas páginas de conteúdo.

As ferramentas de autor são utilizadas depois dos elementos (imagens, sons, vídeos, animações,...) serem editados com as respectivas ferramentas de elementos, de forma a poder integrá-los numa sequência pedagogicamente organizada.

Existem várias perspectivas sobre a categorização das ferramentas de autor:

James Robertson distingue entre seis tipos de ferramentas de autor numa perspectiva bastante tecnológica (*What You See Is What You Get; Markup-based authoring; Template-based authoring; Authoring using desktop applications; XML-based authoring; Importing from data sources*) (*Robertson, 2003*).

- As ferramentas do tipo *WYSIWYG* (*What You See Is What You Get*) caracterizam-se por apresentar na fase de edição um resultado parecido com o resultado final.
- As ferramentas *Markup-based authoring* (*editores baseados em linguagens markup*) são editores de *HTML* ou que utilizam uma linguagem básica, como por exemplo os wikis e os blogs.
- As ferramentas do tipo *Template-based authoring* (*editores baseados em modelos ou directrizes*) são ferramentas que se apoiam numa estrutura de conteúdos definida por um modelo predefinido. Este tipo de ferramentas é útil quando o tipo de conteúdo segue sempre a mesma estrutura.
- As ferramentas do tipo *Authoring using desktop applications* (*editores que usam sistemas de autoria instaladas no ambiente de trabalho*) são as ferramentas que são instaladas no computador do utilizador, tal como o MS Word ou o MS Excel e que servem para criar os conteúdos de aprendizagem.
- As ferramentas do tipo *XML-based authoring* (*editores baseados em XML*), tal como o nome indica, baseiam-se na linguagem XML para guardar o conteúdo, facilitando por um lado a estruturação do conteúdo e a comunicação entre sistemas informáticos.
- Finalmente, o último tipo de ferramentas, *Importing from data sources* (*importação a partir de bases de dados*), utilizam uma base de dados onde já se encontram os conteúdos. Este tipo de ferramentas possibilita ao utilizador a escolha do conteúdo e a sua estruturação para ser disponibilizado num LMS.

Conole, Littlejohn, Falconer e Jeffrey (2005), de entre as ferramentas de autor, efectuam uma distinção numa perspectiva pedagógica, distinguindo entre LAA (*Learning Activity Authoring – Editores de Actividades de Aprendizagem*) e LAR (*Learning Activity Realisation – Visualização de Actividades de Aprendizagem*) ou seja, as ferramentas de autoria de

> conteúdos pedagógicos e as ferramentas de reprodução desses mesmos conteúdos. Desta forma, distinguem as ferramentas em duas fases: no processo de criação do conteúdo e no processo de visualização dos mesmos.

A escolha de uma ferramenta de autor para o desenvolvimento de e-conteúdos pode ser um processo bastante complexo e moroso. No entanto, um aspecto que deverá sempre ser tido em conta é a questão da qualidade. Juran e Gryna (1993) definem qualidade como "*fitness to use*" (a ginástica da utilização).

Uma ferramenta de autor não possui, por si só, essa característica, pois só quando utilizada num determinado contexto se percebe a sua "qualidade". Neste sentido, a "qualidade" de uma ferramenta de criação de conteúdos, na acepção de Juran e Gryna (1993), apenas será percebida por quem a utiliza. Se uma ferramenta for ao encontro das necessidades de quem a usa, então é uma boa ferramenta, caso contrário, está desajustada ao seu contexto de utilização.

Independentemente da ferramenta ou do conjunto de ferramentas escolhidas para a criação de conteúdos para e-Learning, é importante ter em conta que a ferramenta certa leva a um trabalho rápido, eficiente e produtivo, enquanto a ferramenta errada custará horas de trabalho para não apresentar nada de concreto ou com qualidade.

2.2.1. Características das Ferramentas de Autor

Quando se pretende escolher uma ferramenta de autor, convém pensar nas características que estas possuem para poder determinar qual será a melhor escolha, tendo em conta o seu contexto e o objectivo da criação dos conteúdos.

As ferramentas de autor possuem diversas funcionalidades que necessitam de diferentes tipos e níveis de competências para que possam ser correctamente utilizadas, e dessa forma possibilitar ao autor a criação de conteúdos com a devida qualidade.

Algumas ferramentas são muito simples de utilizar, visto que já integram modelos, tutoriais e outras automatizações dos processos.

Outras ferramentas, em contrapartida, possibilitam uma maior flexibilidade na criação de conteúdos de aprendizagem, mas são muito mais difíceis de utilizar, necessitando de um tempo inicial de aprendizagem muito maior. Este tipo de ferramentas só se aconselha a indivíduos com competências ao nível da edição de multimédia e de programação para a Internet, e em certos casos, conhecimentos da própria linguagem da ferramenta, como por exemplo *Actionscript* no Flash e *Lingo* com o Director (http://www.adobe.com).

Uma ferramenta de autor deve, pelo menos, permitir a criação de páginas de conteúdo, onde se possam integrar os mais diversificados tipos de media como imagens, texto, vídeos, etc.

atrás denominados por elementos.

Para a consulta dessas diversas páginas de conteúdos, é quase sempre criada uma estrutura de navegação, como na *Elicitus* (http://www.elicitus.com). A maior parte das ferramentas incorpora, também, algum controlo sobre o estilo do conteúdo, ou seja, o esquema de cores, tipos de letra, formatação dos títulos, dos menus, etc., como por exemplo a *eXeLearning* (http://exelearning.org).

A criação de páginas de conteúdo implica um diagrama de conteúdos (árvore ou matriz de conteúdos), onde se pode visualizar a estrutura dos mesmos. Na maior parte dos casos, este diagrama é principalmente sequencial, como por exemplo a ferramenta *Ready Go* (http://www.readygo.com).

No entanto, algumas ferramentas utilizam a metáfora da linha do tempo onde os conteúdos de aprendizagem serão apresentados consoante são inseridos na linha do tempo como no *Flash* (http://www.adobe.com) ou do *Swish* (http://www.swishzone.com).

Uma outra forma de representação da estrutura do curso é através de diagramas e mapas mentais, como *Authorware* (http://www.adobe.com) e *Mind Manager* (http://www.mindjet.com).

Em ferramentas de autor que permitem a simulação, por exemplo o *Captivate* (http://www.adobe.com) e o *Wink* (http://www.debugmode.com/wink/), é normalmente utilizada a metáfora do gravador onde se inicia a criação de conteúdos com o botão gravar e, depois de parar a gravação, é editada a simulação adicionando texto, imagens, questionários, etc.

A visualização do conteúdo final antes da sua publicação é geralmente efectuada através de uma pré-visualização dos conteúdos. Algumas ferramentas incorporam já a possibilidade de pré-visualizar o conteúdo criado, alternando o modo de visualização e de edição. Normalmente existem diversos formatos de exportação, pelo que a visualização dos conteúdos deverá ser diferente para cada tipo.

Algumas ferramentas de autor incorporam, ainda, a possibilidade de criar questionários ou de fornecer algum *feedback* ao formando. Podemos agrupar algumas características do software de autoria em três categorias distintas:

- Aspectos genéricos
- Aspectos pedagógicos
- Aspectos técnicos.

Para os educadores, serão os aspectos pedagógicos que terão mais peso na escolha de uma ferramenta, enquanto os tecnólogos considerarão mais importantes os aspectos técnicos das ferramentas. De entre os **aspectos genéricos**, podemos considerar os seguintes:

Contexto Organizacional

Um dos aspectos a considerar é sempre o contexto em que a solução de criação de conteúdos para e-Learning será integrada.
O que se pretende com o curso e com os conteúdos a desenvolver, para quem, como e onde, são questões determinantes na escolha duma ferramenta. Além disso, no caso de formação intra-empresa ou corporativa, deverá haver um alinhamento estratégico entre os objectivos organizacionais e os objectivos da formação em e-Learning (Rosenberg 2006). Todos estes aspectos condicionam a escolha da ferramenta de criação de conteúdos a adoptar.

Orçamento

A gestão orçamental de cada organização determina as ferramentas a adquirir. A organização pode considerar adquirir uma ferramenta comercial ou pode adoptar uma ferramenta *open source*, para a qual não terá custos directos. Neste último caso, no entanto a organização poderá incorrer em custos de pessoal para adopção ou adaptação dessas ferramentas em código aberto. De notar que, o orçamento pode não ser apenas para a aquisição de ferramentas, podendo também contemplar a aquisição de conteúdos de uma base de dados ou de um produtor que desenvolva conteúdos à medida.

Tempo

A questão do tempo prende-se com dois aspectos: o tempo da curva de aprendizagem da ferramenta e o tempo que dispõe para a entrega dos conteúdos. A necessidade de conciliar estes dois aspectos pode ser determinante na selecção da ferramenta de autoria que vai adoptar.

Autor dos Conteúdos

Convém conhecer o perfil do autor de conteúdos para poder adequar a ferramenta ao seu perfil. Existe uma relação directa entre a facilidade de utilização de uma ferramenta e a liberdade de criação de conteúdos, ou seja, uma ferramenta fácil de usar pode ser mais restritiva por exemplo na definição de percursos pedagógicos alternativos, restringir o tipo de actividades que pode desenvolver e, por vezes, ainda restringir o aspecto visual do conteúdo. Ao visualizar conteúdos, é necessário ter em conta que estes podem estar limitados pelas funcionalidades da própria ferramenta de autor.
A produção de conteúdos de aprendizagem, muitas vezes, implica a existência de mais do que um autor, envolvendo uma equipa de criação de conteúdos onde se integram elementos com competên-

cias em design, comunicação e multimédia. Essa equipa poderá ser constituída por um educador, um programador, um especialista em multimédia, um especialista do conteúdo, etc. Cada um terá de escolher a ferramenta que melhor se adequa às suas competências, logo, não falamos de uma só ferramenta, mas sim de um conjunto de ferramentas que suportarão a construção dos conteúdos. Deverá, então, considerar-se a facilidade de utilização versus a liberdade criativa, tendo em conta o ou os criadores de conteúdo.

No que se refere aos **aspectos pedagógicos** a considerar na selecção de uma ferramenta da produção de conteúdos, pode considerar-se os relacionados com os modelos de ensino. Cada modelo possui estratégias pedagógicas diferentes para alcançar o seu objectivo, pelo que serão utilizados diferentes tipos de actividades (Lima & Capitão, 2003). Perante as estratégias pedagógicas em vista, deverá analisar-se o tipo de actividades que a ferramenta lhe proporciona.

Avaliação

Algumas ferramentas de autor incorporam funcionalidades que permitem criar instrumentos e actividades de avaliação. A maior parte delas permitem criar questionários de auto-avaliação da aprendizagem. Caso a ferramenta disponibilize o tipo de questionários e de perguntas que se pretende, essa ferramenta poderá ser uma boa opção, caso contrário, poderá optar-se por ferramentas específicas para a criação de questionários, contempladas nas ferramentas de criação de elementos.

Os questionários não são o único instrumento, e estratégia, de avaliação. Na verdade, frequentemente, nem sequer são os que melhor se adaptam às actuais concepções de ensino e aprendizagem. Por essa razão, pode-se optar por uma ferramenta de "avaliação" que disponibilize mais alternativas, podendo depois incluir os conteúdos de avaliação criados, no conjunto de conteúdos que já possui. É aconselhável utilizar normas para a criação de questionários, como por exemplo, o IMS-QTI (*IMS – Question and Test Interoperability Specification*).

Percurso Pedagógico

Muitas ferramentas permitem criar um percurso pedagógico sequencial, ou seja, após realizar uma determinada actividade, o formando passa para a actividade seguinte, tal como foi delineado na construção do conteúdo. No entanto, algumas ferramentas permitem criar diversos percursos pedagógicos consoante o

resultado do formando em diversas etapas da aprendizagem. Se um formando não atingir resultados satisfatórios num questionário de auto-avaliação, por exemplo, este pode ser redireccionado para outras actividades sobre a mesma matéria até atingir o grau de satisfação definido. Um outro exemplo de funcionalidades que permitem percursos diversificados são as ligações para conteúdos que não estão contemplados no percurso definido, mas podem interessar ao formando porque complementam a sua aprendizagem. Este tipo de funcionalidades permite uma aprendizagem adaptada às necessidades do formando e permite um maior grau de liberdade na escolha do que realemnte lhe interessa. Este tipo de conteúdo possui um nível de dificuldade muito maior na fase de construção de efectuar, visto que é necessário analisar todos os percursos possíveis pelo formando.

Na selecção da ferramenta de autoria a utilizar deverão também ser tidos em consideração um conjunto de características mais relacionadas com **aspectos de natureza técnica**:

Requisitos Técnicos

Deverão conhecer-se os tipos de ficheiros que se pretendem inserir na ferramenta para confirmar se esta os suporta. Outro aspecto muito importante é verificar se o utilizador final consegue visualizar de forma imediata o conteúdo que vai disponibilizar ou se é necessário instalar alguma aplicação ou *plug-in* específico. Se for este o caso, deverão ser fornecidas as indicações precisas sobre o *plug-in* a utilizar e sobre a forma de ter acesso ao mesmo. Outros aspectos a este nível podem ser considerados, como por exemplo se a ferramenta suporta o idioma no qual vai criar os conteúdos.

Localização da Ferramenta

Podemos distinguir dois tipos de ferramentas quanto à sua localização: *online* e *off-line*. As ferramentas *off-line* são as mais comuns, e são aquelas que o utilizador instala no seu computador. Uma ferramenta *online* é uma ferramenta que está disponível num servidor remoto, normalmente acessível através do explorador da Internet.

Estes dois tipos de ferramentas implicam processos diferentes, uma vez que a ferramenta *online* guarda os conteúdos directamente no servidor remoto, ao qual os formandos terão de ter acesso para visualizar os conteúdos. Este tipo de ferramentas está muitas vezes associado a ferramentas colaborativas, porque permitem o

acesso de diversas pessoas aos mesmos conteúdos, permitindo uma construção colaborativa de conteúdos. Por outro lado, com uma ferramenta *off-line*, o autor cria ou escolhe uma estrutura de conteúdo, adiciona os elementos que necessita, envia os conteúdos para o servidor para poder testar e disponibilizar para os alunos. Destes dois tipos de ferramentas, as ferramentas online são as mais simples de utilizar, mas mais básicas nas capacidades de produção. Um exemplo de uma ferramenta *online* para edição de imagem pode ser encontrado em http://www.picnik.com.

Interactividade

O nível de interactividade dos conteúdos é importante para envolver o aluno na aprendizagem. Na criação de conteúdos, o foco será na interactividade aluno-conteúdo. A maior parte das ferramentas incorporam funcionalidades básicas de interactividade. Contudo, a interactividade não se limita ao aluno-conteúdo, mas existe também a interacção formando-formador, formando-formando e até intra-pessoal como defende Lauzon (1997). Nem todas as ferramentas permitem a criação de conteúdos que incorporem todos estes tipos de interactividade.

Longevidade

Ao optar por uma ferramenta de autor, é importante saber até quando haverá apoio, novas versões, novas funcionalidades, etc. Deverá averiguar-se se será possível editar o conteúdo com outras ferramentas de autor caso a ferramenta escolhida não tenha desenvolvimentos futuros.

Standards

A maior parte das ferramentas de autor utilizam normas ou standards na criação dos conteúdos. No processo de selecção de uma ferramenta deverão analisar-se quais as normas e standards que esta suporta e verificar se são as mais adequadas aos objectivos. Nem todas as ferramentas de autor permitem a utilização de determinados *standards*. Além disso, as ferramentas podem indicar determinada compatibilidade, mas esta poderá não ser integral, ou seja, podem não atender a todos os requisitos da norma

Quando se criam conteúdos seguindo normas, o processo de construção pode ser mais demorado. Deverá pesar-se as vantagens e as desvantagens na utilização dessas mesmas normas. Um outro aspecto prende-se com a interoperabilidade dessas normas com os restantes sistemas utilizados na solução

de e-Learning. A plataforma de gestão da aprendizagem (*LMS – Learning Management System*) deverá ser compatível com as normas utilizadas nos conteúdos.

Metadados

Nem todas as ferramentas de autor permitem atribuir metadados aos conteúdos produzidos. Os metadados permitem inserir informação sobre o conteúdo de aprendizagem e permitem, por exemplo, que os conteúdos sejam catalogados, organizados, pesquisados ou armazenados em repositórios de conteúdos educativos. Tanto os metadados como as normas ou especificações, permitem atribuir determinadas características aos conteúdos:

- **Interoperabilidade:** é a capacidade de utilizar todas as funcionalidades padronizadas das plataformas de gestão da aprendizagem ou outras ferramentas que seguem as mesmas normas. Corresponde à possibilidade de utilizar conteúdos oriundos de diferentes ferramentas de autor, incluídos na mesma plataforma de gestão da aprendizagem, utilizando todas as suas capacidades. Permite ainda a partilha dos conteúdos com outros sistemas de informação da organização, como por exemplo com as bases de dados ou com os sistemas de gestão do conhecimento.
- **Reutilização:** a capacidade de alterar, armazenar e gerir conteúdos para que possam ser utilizados noutros contextos.
- **Controle:** capacidade de seguir a utilização e a interacção do formando com o conteúdo e a capacidade de utilização dessa informação para o formador e a entidade gestora da formação.
- **Acessibilidade:** permite aos sistemas de informação tornar o conteúdo acessível, por exemplo, os conteúdos podem estar acessíveis numa plataforma de gestão da aprendizagem em ambiente *web*. Permite ainda que utilizadores com dificuldades, visuais por exemplo, possam aceder e navegar nos conteúdos.
- **Durabilidade:** é a capacidade de um conteúdo poder ser utilizado em diferentes versões das plataformas, acompanhando dessa forma as evoluções dos sistemas informáticos e os sistemas de informação e

conhecimento, sem a necessidade de alterações ao nível do desenho do conteúdo ou do formato.

Utilizadas em conjunto, estas características permitem proteger o conteúdo em termos de direitos de autor; rentabilizar o investimento efectuado no desenvolvimento dos conteúdos; tornar os conteúdos acessíveis a todos os públicos; organizar os conteúdos, ou seja, criar valor acrescentado aos conteúdos.

Para além destes aspectos já identificados, outros aspectos podem ser considerados e a eles fazemos referência de seguida:

Sistema Operativo
A maior parte das ferramentas de autor só podem ser instaladas no sistema operativo Windows, visto que é o mais comum. No entanto, pode optar-se por ferramentas *online*, ou seja, que estão num servidor remoto e assim o sistema operativo deixa de ter importância. Neste caso, o utilizador apenas deverá ter em conta que os conteúdos a produzir devem ser compatíveis com os *browsers* da Internet mais utilizados.

Formatos
Sempre que possível, deverão ser escolhidas ferramentas de autor que utilizem formatos abertos e não comerciais. Os formatos abertos permitem que outras ferramentas possam editar os conteúdos criados, enquanto os formatos comerciais só poderão ser visualizados e editados com as ferramentas próprias. Alguns formatos abertos são: TXT, .PDF, .ODF, .PNG, .SVG, .JPG, .OGG, .MP3, HTML, XHTML e XML. Alguns formatos comerciais são: .DOC, .PPT, .SWF (Macromedia Flash), Adobe Flex, .WAV, .AVI e .MOV.

Serviços Web
Com o crescente desenvolvimento de aplicações na Internet, e as chamadas aplicações da Web 2.0, torna-se necessário utilizar essas mesmas ferramentas para fins educativos. Algumas ferramentas de autor permitem já alguma interacção com tecnologias da web 2.0, como o RSS (*Really Simple Syndication*), ou com serviços específicos da Internet, como a Wikipédia (http://wikipedia.org) ou a Geogebra (http://www.geogebra.org).

Estilos
Algumas ferramentas possuem um conjunto de estilos que são aplicados ao seu conteúdo. Todo o tipo de exportação terá aquele

aspecto visual. No entanto, cada organização possui uma imagem que geralmente pretende manter, fazendo-a reflectir nos aspectos gráficos dos conteúdos que produz ou disponibiliza. Todavia, nem todas as ferramentas de autor permitem a configuração de *templates* personalizados em função dos interesses dos autores ou das organizações. O ideal será utilizar uma ferramenta que permita a alteração dos estilos existentes ou a criação de novos estilos, de forma a personalizar a imagem dos conteúdos. Dessa forma, os conteúdos poderão incluir a imagem institucional da organização, revelando a origem dos conteúdos. Contudo, essa imagem deverá adequar-se ao contexto onde será visualizada, por exemplo, em e-Learning, os conteúdos serão visualizados numa Plataforma e-learning (LMS). O esquema de cores do LMS deverá ser tido em conta na criação dos e-conteúdos. Convém que a ferramenta permita escolher o *template* a utilizar para os mesmos conteúdos em contextos distintos. Para utilizar esta funcionalidade, a ferramenta escolhida deverá separar o conteúdo, do "estilo" desse mesmo conteúdo.

Após considerar e analisar os elementos atrás enunciados será possível seleccionar a ferramenta de autor ou o conjunto de ferramentas que estão de acordo com os objectivos de desenvolvimento. É importante recordar que é a ferramenta que se deve ajustar às necessidades do utilizador e não o contrário.

3. DISTRIBUIÇÃO DOS CONTEÚDOS

Um dos passos finais na criação de conteúdos é a sua exportação, ou seja, a forma como serão distribuídos. É muito importante conhecer os diversos tipos de exportação para distribuir os conteúdos e analisar de que forma essa exportação se processa na ferramenta de autor.

A distribuição poderá ser feita através de:

- Dispositivos móveis (PDA's, *smartphones*, telemóveis, *iPods*,...)
- Documentos impressos (livro, revista, PDF)
- Plataforma de e-Learning (LMS) ou Repositório de Conteúdos Educativos
- Objecto de aprendizagem (Content Packaging – IMS-CP ou SCORM)
- Sala de aula (ensino presencial)

- CD-ROM / DVD
- Sítio da Internet (estático ou dinâmico).

No contexto do e-Learning, deverão ser considerados todos os tipos de exportação para LMS, Repositórios e eventualmente para sítios da Internet. Para conferir alguma portabilidade aos conteúdos, poderá optar pelo formato PDF. No entanto, consoante o tipo de exportação, os níveis de interactividade serão diferentes, e para além disso, algumas funcionalidades poderão não funcionar quando se exporta para PDF.

4. CONCLUSÃO

Hoje em dia, existe uma grande expectativa em relação à utilização de tecnologias na educação. Contudo, a tecnologia não educa ninguém. São os indivíduos e as organizações que desempenham esse papel. O papel da tecnologia é aumentar as capacidades do formador/educador enquanto profissional. Por isso, e se fizer algo de errado, a tecnologia ajudará a errar mais, em menos tempo. O papel das ferramentas de criação de conteúdos é o de transformar os vários elementos com informação, em algo estruturado que facilitará a construção de conhecimento por parte do utilizador final, o aluno ou o formando.

Quanto às normas, estas são, por vezes , um entrave à construção de conteúdos e o seu uso não é sinónimo de qualidade, uma vez que é possível criar conteúdos que adoptem todas as normas sem que estejam pedagogicamente correctos. Além disso, é importante pensar no tempo que vai dispender na construção dos conteúdos segundo as normas e as vantagens que essas normas lhe vão trazer. Contudo, as normas são importantes pois permitem a interoperabilidade entre sistemas e a reutilização de conteúdos, o que facilita o processo de retorno do investimento e permite orientar os recursos humanos e financeiros existentes para a produção de conteúdos sobre novas temáticas ao invés de poder ter que reproduzir conteúdos já existentes mas que apenas funcionam em contextos tecnológicos específicos.

A tendência actual das ferramentas de criação de conteúdos visa a utilização de conteúdos que permitam a colaboração entre os diversos intervenientes, tais como os fóruns, *chats*, trabalhos de grupo, etc. e a utilização de diferentes tipos de exportação para dispositivos móveis.

Além disso, a aprendizagem está cada vez menos orientada por uma estrutura fixa, ou seja, sequencial. Existe uma tendência para uma maior liberdade do formando na escolha do seu percurso de aprendizagem, nas competências que a organização ou que o formando pretende adquirir e isso deve ser considerado no desenho dos conteúdos.

A facilidade de utilização é cada vez mais um factor atractivo, principalmente para as ferramentas de criação de conteúdos orientadas ao educador. Essa facilidade de utilização engloba

também a questão das normas que são cada vez mais transparentes. O autor de conteúdos nem sempre tem a noção que os conteúdos que produz devem obedecer a determinadas normas.

Para quem inicia a construção de e-Conteúdos, os aspectos mais importantes são a criação de elementos de aprendizagem e a criação de pequenos conjuntos de tópicos, sem grandes preocupações técnicas.

Mais importante que a criação de conteúdos de aprendizagem, a utilização desses conteúdos no contexto real é que os torna efectivos, e portanto susceptíveis a uma avaliação e à sua possível reformulação.

Referências Bibliográficas

Alcorn, W., & Partners, Inc. (2006). *e-Learning: From Design to Execution*, Consultado a 20 de Fevereiro de 2007 em http://alcorn-ward.com/Documents/4-Tools.pdf.

Bacon, S., & Dillon, T. (2007). *The potential of open source approaches for education*. Bristol: Futurelab.

Conole, G., Littlejohn, A., Falconer, I. and Jeffrey. A. (2005) *Pedagogical review of learning activities and use cases LADIE project report, August 2005*. Consultado a 27 de Fevereiro de 2006 em www.elframework.org/refmodels/ladie/ouputs/LADIE%20lit%20review%20v15.doc.

Creative Commons. *Creative Commons*. Consultado a 20 de Fevereiro de 2007 em http://creativecommons.org.

Horton, W. and K. Horton (2003). *E-learning Tools and Technologies - A consumer's guide for trainers, teachers, educators, and instructional designers*, Wiley.

Juran, J., Gryna, J., & Gryna, F. (1993). *Quality Planning and Analysis*. McGraw-Hill.

Lauzon, A. C. (1997). Postmodernism, Interactive Technologies and the Design of Distance Education. *American Center for the Study of Distance Education* , 6-21.

Lima, J. R., & Capitão, Z. (2003). *e-Learning e e-Conteúdos*. Lisboa: Centro Atlântico.

Robertson. (2003). *Choosing the right CMS authoring tools*. Consultado a 20 de Abril de 2007 em http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_authoringtools/index.html.

Rosenberg, M. J. (2006). *Beyond E-Learning - Approaches and Technologies to Enhance Organizational Knowledge*, Learning and Performance: Pfeiffer.

Thompson, K. and F. Yonekura (2005). "*Practical Guidelines for Learning Object Granularity form One Higher Education Setting.*" Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects.

UNESCO. (2007). "*Report of the discussion on Free and Open Source Software (FOSS) for Open Educational Resources.*" Consultado a 20 de Fevereiro de 2007 de http://oerwiki.iiep-unesco.org.

Directório de Ferramentas

Ferramentas de Criação de Elementos

Imagens

Software que permite a criação e manipulação de ficheiros dos diversos tipos de imagem.

Ferramentas Gratuitas:

- Gimp [http://www.gimp.org]
- Inkscape [http://www.inkscape.org]
- DIA [http://www.gnome.org/projects/dia/]
- Irfanview [http://www.irfanview.com]
- Hugin [http://hugin.sourceforge.net]

Ferramentas Comerciais:

- Adobe Photoshop e Adobe Illustrator [http://www.adobe.com]
- Corel Draw e o Corel Photo-Paint [http://www.corel.com]
- Canvas [http://www.acdsee.com]
- Microsoft Visio [http://office.microsoft.com/pt-pt/visio/]

Animação

Software que permite a criação de animações. Nesta categoria podemos incluir ferramentas de simulação e *software* que permite "filmar" a utilização de uma aplicação informática.

Ferramentas Gratuitas:

- Wink [http://www.debugmode.com/wink/]
- Blender [http://www.blender3d.com]

Ferramentas Comerciais:

- Adobe Flash [http://www.adobe.com/products/flash/]
- Captivate [http://www.adobe.com/products/captivate/]
- SwishMax [http://www.swishzone.com/index.php?area=products&product=max]
- Camtasia Studio [http://www.techsmith.com/camtasia.asp]
- Ulead Cool 3D – [http://www.ulead.com/cool3d/]
- 3D Studio Max [http://usa.autodesk.com]

Áudio

Software que permite a captura e a edição de áudio digital (música,texto narrado, etc.).

Ferramentas Gratuitas

- Audacity [http://audacity.sourceforge.net]
- Sonic Visualizer [http://www.sonicvisualiser.org]

Ferramentas Comerciais

- Soundforge [http://www.sonycreativesoftware.com/products/product.asp?PID=431]
- Acid Pro [http://www.sonycreativesoftware.com/products/acidfamily.asp]
- Sonar [http://www.cakewalk.com/products/SONAR/]
- Adobe Audition [http://www.adobe.com/products/audition/]

Vídeo

Software de captura e edição de vídeo.

Ferramentas Gratuitas:

- Virtual Dub [http://virtualdub.sourceforge.net]
- Jahshaka [http://www.jahshaka.org]
- Windows Movie Maker [http://www.microsoft.com/windowsxp/using/moviemaker/]
- Avidemux [http://fixounet.free.fr/avidemux/]

Ferramentas Comerciais:

- Adobe Premiere [http://www.adobe.com]
- Pinnacle Studio [http://www.pinnaclesys.com]
- Final Cut [http://www.apple.com/finalcutexpress/]

3D

Software de criação de imagens ou animações em três dimensões.

Ferramentas Gratuitas:

- Wings 3D [http://www.wings3d.com]
- Blender [http://www.blender3d.com]

Ferramentas Comerciais:

- 3D Canvas Pro [http://www.amabilis.com]

- Poser [http://www.poserworld.com]
- IClone Studio [http://www.reallusion.com]
- Ulead Cool 3D [http://www.ulead.com]

Questionários

Software de criação de questionários e outro tipo de exercícios interactivos, que podem estar integradas em ferramentas de autor ou objectos de aprendizagem.

Ferramentas Gratuitas:

- Hot potatoes [http://hotpot.uvic.ca]
- JCLIC [http://clic.xtec.net/en/jclic/index.htm]
- QEDOC [http://www.qedoc.com]
- UCCASS [http://www.bigredspark.com/survey.html]
- Daypo [http://www.daypo.net]
- Aqurate [http://eduforge.org/projects/aqurate/]
- Zumerang [http://info.zoomerang.com] (versão limitada)
- Surveymonkey [http://www.surveymonkey.com] (versão limitada)

Ferramentas Comerciais:

- Quizmaker [http://www.articulate.com/products/presenter.php]
- Questionmark [http://www.questionmark.com/us/perception/index.aspx]
- Respondus [http://www.respondus.com/products/respondus.shtml]
- Quiz rocket [http://www.learningware.com/quizfactory/]

Conversores

Permitem transformar documentos de texto, apresentações, imagens e outros documentos em formatos que possam ser utilizados em e-Learning e na Internet.

Ferramentas Gratuitas:

- Riva FLV Encoder [http://www.rivavx.com/index.php?encoder&L=3]
- MediaCoder [http://sourceforge.net/projects/mediacoder/]
- PDF Creator [http://sourceforge.net/projects/pdfcreator/]

Ferramentas Comerciais:

- Articulate Presenter [http://www.articulate.com/products/presenter.php]
- Impatica for PowerPoint [http://www.impatica.com/imp4ppt/]

- Transit Solutions [http://www.avantstar.com/Products/Transit/Transit-Overview]
- Swish Presenter [http://www.swishzone.com]

Ferramentas de Autor

Ferramentas Gratuitas:

- eXeLearning [http://exelearning.org]
- easyCobu [http://www.easycobu.com]
- WBTExpress Free [http://www.wbtexpress.com]
- Virtual Training Studio [http://www.vtshost.com]
- Hard Scorm Authoring Tool [http://www.mine.tku.edu.tw]
- Course Lab [http://www.courselab.com]

Ferramentas Comerciais:

- Authorware [http://www.adobe.com/products/authorware]
- Toolbook [http://www.toolbook.com]
- Lersus [http://www.lersus.de/content/enu/product-n-solutions/authoring-system]
- Knowledge Presenter [http://www.knowledgepresenter.com]
- Lectora [http://www.trivantis.com/products/lectora.html]
- ReadyGo [http://www.readygo.com]
- EasyProf [http://www.easyprof.com]
- Outstart Trainer [http://www.outstart.com/product/OutStart_Trainer.html]
- WBTExpress Pro [http://www.wbtexpress.com]
- Director [http://www.adobe.com/products/director/]

Listagens de Ferramentas

- William Horton [http://horton.com/html/toolslist.aspx]
- UNESCO [http://www.unesco.org/webworld/portal_freesoft]
- Open Source CMS [http://www.opensourcecms.com]
- Training Media Review [http://www.tmreview.com]
- Learning Circuits [http://www.learningcircuits.org/moredownloads.htm]
- Elearning Magazine [http://www.elearning.b2bmediaco.com]
- Center for Learning and Performance Technologies [http://www.c4lpt.co.uk/Directory/Tools/authoring.html]

CAPÍTULO VI

REPOSITÓRIOS DE CONTEÚDOS EDUCATIVOS

ELOY RODRIGUES
Serviços de Documentação da Universidade do Minho
Universidade do Minho
e - Mail: eloy@sdum.uminho.pt

ANA ALICE BAPTISTA
Departamento de Sistemas de Informação
Universidade do Minho
e - Mail: analice@sdsi.uminho.pt

Resumo

Este capítulo analisa a questão dos repositórios de conteúdos educativos, e a sua relação com a problemática dos repositórios digitais em geral, e dos repositórios institucionais, associados ao movimento de Acesso Livre, em particular.

Apresentam-se e discutem-se as funções e objectivos dos repositórios de conteúdos educativos, definidos como um conjunto de serviços que uma instituição educativa disponibiliza aos membros da sua comunidade para a gestão, disseminação e reutilização dos materiais digitais criados pelos seus membros. Do mesmo modo, procura-se identificar e debater os problemas, limitações e dificuldades de implementação e utilização dos repositórios pelas comunidades que eles podem e devem servir, e que constituem barreiras ao seu total aproveitamento como uma poderosa ferramenta de suporte ao ensino-aprendizagem, oferecendo facilidades de acesso, organização, distribuição, e preservação a longo prazo dos conteúdos educativos.

Apresentam-se e descrevem-se brevemente três plataformas open source de suporte à criação de repositórios digitais (DSpace, Eprints e Fedora). Finalmente, avançam-se algumas conclusões apontando caminhos de trabalho futuro no âmbito da investigação e desenvolvimento.

Palavras - Chave

Repositórios digitais, repositórios institucionais, repositórios de conteúdos educativos, Acesso Livre, conteúdos pedagógicos.

1. INTRODUÇÃO

A questão do armazenamento, acesso, reutilização, preservação e gestão dos conteúdos educativos originados e utilizados no contexto do e-learning é um tema da maior relevância que tem vindo a ser estudado e debatido no quadro da investigação neste domínio.

Paralelamente, nos últimos cinco anos, têm-se desenvolvido inúmeros sistemas de informação, genericamente designados como repositórios digitais, que podem ser, e têm sido, utilizados para armazenar e dar acesso a conteúdos educativos.

De uma forma geral e simplificada, os repositórios digitais podem ser definidos como os sistemas "onde conteúdos e bens digitais são armazenados e podem ser pesquisados e consultados para uso futuro. Um repositório suporta mecanismos para importar, exportar, identificar, armazenar e disponibilizar bens digitais" (Hayes, 2005:2)[1].

A generalização da designação "repositório" aplicada a sistemas e colecções de conteúdos digitais de natureza diversa e em contextos diferenciados, foi naturalmente acompanhada pelo aumento da diversidade e da ambiguidade do seu significado. De facto, no desenvolvimento de repositórios têm confluído diversas comunidades de interesse e de prática, desde as dos sistemas de computação à dos bibliotecários passando, entre outras, pela de ensino a distância. Nesse sentido, é útil tentar esclarecer quais são as características dos repositórios que os distinguem de outros sistemas, como bases de dados, sistemas de gestão de conteúdos etc., que também contêm colecções de objectos digitais.

De acordo com Heery e Anderson (2005) existem quatro características que distinguem um repositório digital:

- O conteúdo é depositado no repositório pelo seu criador, detentor ou por terceiros;
- A arquitectura do repositório gere conteúdos bem como metadados;
- O repositório oferece um conjunto mínimo de serviços básicos como carregar, extrair, pesquisar, controlar acessos;
- O repositório deve ser sustentável e de confiança, bem apoiado e bem gerido

2. REPOSITÓRIOS INSTITUCIONAIS E ACESSO LIVRE

De entre a totalidade dos sistemas designados como "repositórios", os repositórios institucionais constituem presentemente o conjunto mais numeroso e significativo.

[1] Todas as traduções incluídas neste artigo são traduções livres dos autores.

De acordo com a definição de Clifford Lynch, uma das mais referenciadas na literatura, um repositório institucional (RI) de uma universidade, é "um conjunto de serviços que uma universidade oferece aos membros da sua comunidade para a gestão e disseminação de materiais digitais criados pela instituição e pelos membros da sua comunidade" (Lynch, 2002). Uma definição ampla de repositório institucional é também perfilhada pela SPARC (*Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition*) que os considera serem "colecções digitais que capturam e preservam a produção intelectual de comunidades universitárias" (SPARC, 2002). Será importante referir que as instituições universitárias, embora maioritárias, não abrangem todo o universo de implementação de RIs. Existem variados exemplos de RIs noutros tipos de instituições como sejam os institutos de investigação ou mesmo as agências de financiamento.

As definições de RI's apresentadas, abrangem portanto todos os tipos de documentos e materiais que resultem das actividades de investigação e desenvolvimento ou de ensino/aprendizagem das comunidades universitárias. No entanto, existem instituições e autores[2] que defendem que os materiais de índole científica e técnica devem estar armazenados em local diferente dos de índole pedagógica, reservando portanto a expressão repositório institucional para os repositórios de conteúdos científicos, em especial os artigos de revistas com revisão pelos pares. Embora não seja objectivo deste artigo discutir esta questão, é importante identificá-la, já que à medida que mais instituições vão planeando a implementação dos seus RIs, esta deve ser cuidadosamente ponderada.

É verdade que um RI pode, por definição, albergar todos os tipos de materiais digitais criados pela instituição. Por outro lado, dado que existem várias diferenças entre os materiais pedagógicos e científicos tanto a nível da sua estrutura, como da sua utilização esperada e das funcionalidades desejadas dos sistemas que os suportam, pode fazer sentido armazená-los em locais diferentes, com diferentes estruturas e funcionalidades. Esta é, aliás, uma separação que pode surgir como natural, já que o conceito de RI nasceu associado a um outro conceito que está intimamente ligado à comunicação científica: o conceito de Acesso Livre (AL).

Segundo Suber (2007), a literatura em Acesso Livre é "digital, online, livre de encargos e livre da maior parte das restrições de direitos de autor e licenciamentos". Harnad (2005), é mais restritivo e define o AL como o "acesso gratuito e em linha a todos os artigos de revistas científicas revistos pelos pares".

No final de 2001 ocorreu uma reunião em Budapeste, promovida pelo *Open Society Institute* (OSI), da qual resultou um dos mais importantes documentos e iniciativas do movimento de Acesso Livre, conhecida como *Budapest Open Access Initiative* (BOAI: 2002). A BOAI estabeleceu o significado e o âmbito do Acesso Livre, afirmando que a literatura a que ele primariamente se aplica são os artigos de revistas científicas com revisão pelos pares e que ele significa "a disponibilização livre na Internet pública, permitindo que quaisquer utilizadores leiam, descarreguem, copiem, distribuam, imprimam, pesquisem, ou estabeleçam apontadores para o texto integral destes artigos" (BOAI; 2002).

[2] Em particular Stevan Harnad, um dos "pais" e "evangelistas" do Acesso Livre à literatura científica (Open Access), tem reclamado que os repositórios institucionais se devem focar na literatura científica.

Na origem do movimento de Acesso Livre estão os problemas, limitações e contradições do sistema de comunicação da ciência, em particular os relacionados com as revistas científicas. De facto, nas últimas décadas do século XX o crescimento acentuado da literatura científica, nos mais diversos ramos do saber, foi acompanhado pela "comercialização", e pela perda de controlo por parte do mundo científico, do sistema de comunicação da ciência.

A função essencial das revistas científicas – a divulgação de resultados de investigação, para promover o avanço da ciência – foi obscurecida pelos objectivos comerciais de lucro e rentabilidade. O resultado de tudo isto foi um brutal aumento dos preços das revistas científicas – cerca de 152% apenas entre 1986 e 1998 – o que por sua vez se traduziu numa diminuição do número de revistas assinadas pelas bibliotecas das universidades e outras instituições científicas – cerca de 7% no mesmo período de tempo (Kyrillidou, 1999). As limitações ao acesso daqui decorrentes traduziram-se numa perda de eficiência do sistema de comunicação da ciência, e em limitações ao impacto e reconhecimento dos resultados alcançados pelos investigadores e pelas instituições onde trabalham.

No final da década de 90 do século XX, no meio académico e entre os profissionais de informação, cresceu a consciência do agudizar da designada "crise dos periódicos", e das graves consequências que as limitações ao acesso à literatura produziam ao próprio sistema científico. Ao mesmo tempo, a generalização da utilização da Internet e da Web foi acompanhada por uma maior compreensão das suas potencialidades e aplicações na publicação e disseminação dos materiais produzidos durante as várias etapas do processo de investigação científica. A conjugação destes dois fenómenos resultou no aparecimento de diversas iniciativas que estão na base do actual movimento de Acesso Livre.

Além de ter estabelecido o significado e o âmbito do AL, a BOAI, anteriormente referida, definiu duas estratégias para o colocar em prática. Uma é o "auto-arquivo", pelos autores ou seus representantes, dos artigos publicados nas revistas científicas em repositórios, disciplinares ou institucionais. A outra é através de revistas de acesso livre, que não restringem o acesso e o uso do material que publicam, não cobram assinatura nem taxas de acesso, e usam outros métodos (por exemplo, taxas de publicação, publicidade, etc.) para cobrir as suas despesas (BOAI, 2002). A primeira recebeu, posteriormente, a designação de "via verde" e a segunda a de "via dourada".

Ambas as estratégias têm registado progressos - em Maio de 2007 existiam mais de 2600 revistas de acesso livre (ver o Directory of Open Access Journals em http://www.doaj.org) e mais de 700 repositórios institucionais em universidades e centros de investigação de todo o mundo (ver Archives Registry em http://archives.eprints.org/eprints.php), mas alguns dos principais promotores do acesso livre, como Stevan Harnad, têm sublinhado que o auto-arquivo da literatura científica – a "via verde" – é a estratégia que pode conduzir de forma mais rápida à concretização da "utopia" de ter 100% da literatura científica em acesso livre. É precisamente neste contexto que se centram os RIs: como suporte à implementação da via verde ao AL.

Apesar do conceito de repositório institucional estar intimamente associado à literatura científica e académica e ao Acesso Livre, os conteúdos que os RI podem albergar e dar acesso

podem estender-se a outros tipos de documentos e materiais que resultem da actividade das instituições, e que elas considerem corresponder aos seus padrões de qualidade. Estão obviamente neste caso os conteúdos educativos digitais.

3. REPOSITÓRIOS DE CONTEÚDOS EDUCATIVOS

Como ficou atrás exposto, os repositórios de conteúdos educativos (RCE) podem constituir-se como sistemas de informação individualizados, ou estarem integrados em repositórios institucionais que armazenam diferentes tipos de conteúdos.

Em qualquer caso, os RCE, designados na literatura de língua inglesa como *Learning Object Repositories*, são uma inovação tecnológica cujo objectivo é suportar a partilha e reutilização de recursos para o ensino e a aprendizagem. Eles constituem "caixas de depósito digitais que armazenam colecções de recursos digitais num formato de objecto educativo: i.e. recursos que são concebidos para serem integrados, agregados e sequenciados de um modo eficiente para produzir "unidades de aprendizagem" que sejam significativos para os aprendentes" (CD-LOR Project, 2007:3).

Apesar da crescente disponibilidade de conteúdos educativos e de RCE, a verdade é que os níveis da sua utilização e da sua integração nas práticas educativas continuam a ser relativamente baixos. Tal como vem sendo apontado, à semelhança do que se passou com outras inovações no domínio das tecnologias educativas, "estas inovações parecem ser guiadas pela exploração do potencial tecnológico em si mesmo, em vez de serem conduzidas pelas necessidades educativas e os contextos sócio-económicos das comunidades que visam servir, pelo que os aspectos pedagógicos, sociais e organizacionais dessas comunidades não têm estado na primeira linha do design e desenvolvimento dos repositórios de conteúdos educativos" (idem, p.3).

Como tem sido sublinhado por diversos autores, o facto de não se considerarem os factores sociais e organizacionais no desenho dos RCE resulta frequentemente numa "reduzida resposta às necessidades dos utilizadores, desalinhamento com políticas e planos de mudança, confusão de papéis e responsabilidades na prática, e consequentemente, níveis muito reduzidos de uso e adopção da tecnologia" (Dobson, LeBlanc & Burgoyne, 2004).

Para além dos problemas relacionados com o *design* dos repositórios, também a partilha e sobretudo a reutilização de conteúdos e objectos de aprendizagem está longe de corresponder às expectativas antecipadas pelos seus proponentes, como notou Dalziel (2005).

As barreiras para a partilha e reutilização de recursos educativos foram categorizadas por Collis (1995) em 4 grupos:

- Factores sócio-culturais (idioma, estilo de comunicação, identidade cultural e percepções culturais do papel do professor e do aluno);

- Factores educacionais (necessidade e relevância, abordagem pedagógica e ajustamento ao currículo);
- Factores organizacionais (processos de decisão institucionais, propriedade intelectual e direitos de autor, custos, marketing, manutenção e gestão dos processos de desenvolvimento e distribuição);
- Factores tecnológicos (usabilidade, interoperabilidade, etc.).

A partir destes quatro grupos de barreiras identificados por Collis, o projecto CD-LOR (*Community Dimensions of Learning Object Repositories* - ver http://academy.gcal.ac.uk/cd-lor/) procurou definir soluções que promovam o uso dos repositórios e objectos educativos, bem com a partilha e reutilização desses objectos, propondo um conjunto de soluções ao nível das:

Questões sócio-culturais:

- O design dos repositórios de conteúdos deve ser baseado na compreensão das normas e expectativas das comunidades de utilizadores.

Questões pedagógicas:

- Ênfase em ser conduzido pela pedagogia (*pedagogy pull*) e não empurrado pela tecnologia (*technology push*);
- Desenvolvimento de repositórios por equipas multidisciplinares (incluindo professores, especialistas em tecnologias educativas e bibliotecários);
- Divulgação de exemplos de sucesso no uso de repositórios relacionados especificamente com o ensino e a aprendizagem;
- Desenvolvimento de modelos de repositórios envolvendo a construção partilhada de recursos pelos estudantes;

Questões organizacionais e de gestão:

- Incentivos e recompensas ligados às necessidades e objectivos das comunidades;
- RCEs ligados à estratégia e objectivos organizacionais.

Questões tecnológicas:

- Proporcionar facilidade de uso, compromisso, eficiência e eficácia pedagógica;

- Concepção dos RCEs como um contexto, em vez de ferramentas isoladas
- Políticas e práticas eficazes para a criação de metadados.

No mesmo sentido, Dalziel (2005) propôs alguns princípios para promover a partilha e reutilização de conteúdos educativos:

- Foco nos designs de aprendizagem (*learning designs*) e nas actividades de aprendizagem e não apenas nos conteúdos;
- Foco na comunidade e não no repositório;
- Pesquisa baseada em texto completo e livre e não apenas pesquisa nos metadados;
- Sistemas automáticos de registo de uso e avaliação/classificação, e não sistemas complexos de revisão e aprovação (ou ausência de dados sobre a utilização);
- Pequeno conjunto de licenças simples (ou ausência de licenças), e não licenças complexas;
- O software e conteúdos educativos são livres – não é necessário pagamento;
- Os recursos podem ser facilmente adaptados por outros, e não apenas fixos/estáticos;
- Forte integração da plataforma de e-learning e da comunidade para partilha;
- Facilidade de partilhar o próprio trabalho – processo de depósito curto, metadados automatizados.

Os repositórios de conteúdos educativos que tentem implementar as soluções e os princípios atrás enunciados, que sejam focados nas pessoas, nas comunidades e nas práticas pedagógicas, e não apenas na tecnologia, poderão conseguir ultrapassar as barreiras e as inércias individuais e organizacionais, que têm sido apontadas como constituindo as principais razões para o reduzido sucesso dos RCEs até ao momento presente.

Nesse sentido, planear cuidadosamente a criação e o desenvolvimento dos RCEs, tentando identificar com rigor as comunidades que devem servir, as necessidades dos utentes que devem suprir e as práticas pedagógicas que devem suportar é de uma importância decisiva para o seu sucesso. O projecto CD-LOR, já atrás referido, estabeleceu também uma lista de questões que devem ser respondidas (e sobretudo sobre as quais se deve reflectir) antes de estabelecer um repositório de conteúdos educativos:

- Qual é o objectivo do RCE (que tipo de recursos de aprendizagem serão depositados no repositório e porquê)?
- Quem são os principais interessados na comunidade? Destes, quem irá contribuir e utilizar recursos no/do repositório?
- Que modelos de negócio se usarão no funcionamento do repositório?
- Qual é a finalidade (objectivo partilhado) da comunidade ou comunidades que o repositório ajudará a suportar?
- Quais são os modos de participação e comunicação nessa comunidade?
- Quais são os papéis e responsabilidades das pessoas envolvidas na comunidade?
- Quão coerente é a comunidade?
- Qual é o contexto genérico em que essa comunidade funciona?
- Que assunto ou disciplina irá servir o repositório?
- Qual o âmbito da comunidade de interessados que o repositório irá servir (departamental, institucional, nacional, ensino superior, ensino secundário, ambos)?
- Quais são as regras implícitas e explícitas que regem o funcionamento da comunidade (regras de conduta, recompensas e incentivos, controlos de acesso, workflows)?
- Que abordagens pedagógicas são usadas no seio da comunidade?

Finalmente, deve ainda sublinhar-se que os RCEs podem albergar conteúdos com diferentes tipos de acessibilidade, desde objectos e recursos educativos em acesso livre[3] até objectos com diferentes níveis de controlo e restrição de acesso.

De facto, ao contrário do que se verifica nos RI's, compostos de forma exclusiva ou maioritária por documentos relativamente aos quais os autores não esperam obter recompensa financeira, e estão objectivamente interessados em que sejam consultados, usados (e sobretudo citados) por terceiros, os RCEs podem conter conteúdos relativamente aos quais os seus autores esperem recompensa financeira e/ou controlo restrito da sua utilização.

[3] Sobre os recursos de acesso livre e as práticas educativas abertas ver GESER, Guntram (ed.) (2007). Open educational practices and resources: OLCOS roadmap 2012. Slazburg : OLCOS, Open eLearning Content Observatory Services

4. TECNOLOGIAS DE SUPORTE AOS REPOSITÓRIOS DIGITAIS

A *Open Archives Initiative* (OAI - ver http://www.openarchives.org) tem um papel chave no desenvolvimento de repositórios digitais com o seu protocolo OAI-PMH (*Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*). Este é utilizado para colher descrições de metadados dos registos de repositórios digitais (chamados fornecedores de dados) de modo a que possam ser tratados e agregados por serviços de valor acrescentado (chamados fornecedores de serviços). Alguns exemplos de serviços de valor acrescentado que fazem uso do protocolo OAI-PMH são o OAISTER (ver http://www.oaister.org) ou o Google Scholar (ver http://scholar.google.com). Existem várias plataformas para repositórios que implementam o protocolo OAI-PMH. Grande parte destas plataformas é de código aberto (ou *Open Source*, no original), o que significa que, não só que são gratuitas, como que se podem alterar. A natureza das licenças de utilização destas plataformas variam: umas exigem que o código alterado seja partilhado da mesma forma que o original; outras são menos restritivas e até permitem a utilização do código em aplicações comerciais. De entre ferramentas gratuitas que implementam OAI-PMH, destacamos as que suportam o Acesso Livre na sua via verde. Não é objectivo deste artigo comparar as diferentes plataformas para suportar repositórios. Existem estudos recentes e fidedignos que o fazem, como, por exemplo o relatório do projecto de Repositórios de Acesso Livre na Nova Zelândia (CPIT, 2006) e o Guia para Software de repositórios Institucionais do Open Society Institute (Open Society Institute, 2004). Todavia, a título exemplificativo, apresentam-se, seguidamente, três dessas ferramentas: o Eprints (http://www.eprints.org/), o Fedora (http://www.fedora.info/) e o DSpace (http://www.dspace.org), que são os mais referidos na literatura da área. Trata-se de sistemas alternativos para a implementação de repositórios (institucionais, temáticos, disciplinares ou outros).

O **Eprints** foi o primeiro software desenvolvido especificamente para a criação de repositórios de literatura científica para ser disseminado e utilizado em todo o mundo. Surgiu de uma iniciativa da Universidade de Southampton (http://www.soton.ac.uk/) e o seu desenvolvimento e manutenção estão a cargo da sua School of Electronics and Computer Science (http://www.ecs.soton.ac.uk/). Actualmente, este sistema está na sua versão 3. À data de escrita deste artigo (Maio de 2007) existem 218 aplicações em todo o mundo que utilizam o Eprints, com uma totalidade de mais de 222.000 registros. Algumas das instâncias do E-prints actualmente implementadas (http://www.eprints.org/software/archives/) são as da Universidade de Southampton - e-Prints Soton (http://eprints.soton.ac.uk/), o e-ms Eprints Open Archive in Social Medicine and Related Fields (http://e-ms.cilea.it/), e, em Português, o Diálogo Científico (http://dici.ibict.br/).

O **Fedora** é uma iniciativa conjunta da Universidade de Cornell (http://www.infosci.cornell.edu/) e da Universidade da Virgínia (http://www.lib.virginia.edu), (Fedora Projecto, 2007)[4]. Foi lançado em Maio de 2003 e o seu desenvolvimento e manutenção mantêm-se

a cargo dessas instituições. O Fedora não possui interface do utilizador, pelo que não existem traduções do software. Tanto quanto é nosso conhecimento, também não existem traduções para português da documentação do Fedora. Algumas das instâncias do Fedora actualmente implementadas são a da Biblioteca da Universidade da Virgínia (http://www.lib.virginia.edu/digital/) nos EUA e a do projecto Repositório de Objectos Digitais Autênticos (RODA - http://roda.iantt.pt/) do Instituto dos Arquivos Nacionais Torre do Tombo (IANTT - http://www.iantt.pt/), em Portugal.

O **DSpace** nasceu de uma iniciativa conjunta entre as bibliotecas do Massachussets Institute of Technology (MIT - http://libraries.mit.edu/) e a HP-Labs (http://www.hp.com/) e foi lançado em Novembro de 2002. Sendo um sistema de código aberto, centenas de pessoas em todo o mundo contribuem para o seu desenvolvimento. No sentido de gerir e garantir a qualidade no processo de desenvolvimento, em 2004 foi constituída uma equipa a que se chama os DSpace committers, que articula os desenvolvimentos realizados em todo o mundo e é responsável pela aprovação e disponibilização de novas versões. Os contributos de equipas e programadores individuais são inicialmente disponibilizados como *add-ons*[5] em local apropriado. Seguidamente, verificado o interesse da comunidade nesse *add-on* e existindo a aprovação pelos committers, um add-on desenvolvido poderá vir a ser integrado no código oficial do sistema.

Existem, actualmente, duas versões em português do DSpace. A versão em português de Portugal foi inicialmente traduzida pela Universidade do Minho e disponibilizada à comunidade pela primeira vez em Novembro de 2003[6]. Na altura em que este artigo está a ser escrito, existem mais de 220 repositórios em todo o mundo que utilizam o DSpace, entre os quais se encontram vários em língua portuguesa, como o RepositóriUM (http://repositorium.sdum.uminho.pt) da Universidade do Minho e o repositório do ISCTE (https://repositorio.iscte.pt/) em Portugal, ou o Reposcom (http://reposcom.portcom.intercom.org.br/) e a Biblioteca Digital Jurídica no Brasil (http://bdjur.stj.gov.br).

5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O Acesso Livre é uma aspiração antiga da comunidade científica que tem agora uma oportunidade de materialização. Esta tem vindo a ser realizada por duas vias: a via dourada e a via verde. A via verde implica o depósito em repositórios institucionais de artigos científicos previamente sujeitos ao processo de revisão por pares, i.e., que tenham sido previamente sujeitos

[4] Fedora Project (2007). Fedora. Consultado em Maio 14, 2007 em http://www.fedora.info/about/

[5] Os *add-ons* são módulos de *hardware* ou *software* que suplementam ou melhoram a unidade original a que são adicionados. Entre outros termos, são também apelidados de *plugins*, extensões e *snap-ins*.

[6] Desde essa data que a Universidade do Minho tem disponibilizado várias versões à comunidade, à medida que novas versões originais vão também saindo.

a controlo de qualidade por parte da comunidade. Contudo, numa universidade existem mais do que materiais científicos. Em particular, pode fazer sentido disponibilizar materiais pedagógicos livres de encargos e outras barreiras ao acesso. Estes tanto podem ser disponibilizados no repositório institucional ou num repositório próprio direccionado apenas para este tipo de conteúdos. Existem variados exemplos tanto de um caso, como do outro. Actualmente existem várias plataformas em código aberto para a criação de repositórios. Os repositórios institucionais e, especificamente, os de conteúdos educativos podem fazer uso delas com muito poucos encargos adicionais.

A criação de repositórios exclusivamente para conteúdos educativos levanta algumas questões de investigação próprias, dado que os tipos de conteúdos e de audiências são bastante diferentes dos dos repositórios institucionais, onde muitos passos já foram dados. A Universidade do Minho, através da TecMinho, lançou em Julho de 2007 um **Repositório de Conteúdos Educativos** (http://e-repository.tecminho.uminho.pt/) baseado, precisamente, na experiência anterior com o seu RI. A questão da diferença de conteúdos e audiências foi patente durante o seu desenvolvimento e influenciou-o claramente.

A implementação de repositórios digitais nas instituições de ensino superior tem vindo a aumentar gradualmente e tem-se vindo a verificar empiricamente que a maior parte dos entraves à sua implementação não está relacionada com questões tecnológicas e nem sequer financeiras, mas sim sociais. São necessários mais estudos de adopção de tecnologias nestes ambientes. Em Portugal, especificamente, ainda não foi realizado nenhum estudo credível para os repositórios institucionais. No que toca aos repositórios de conteúdos educativos, o panorama é ainda mais desolador, pelo que é urgente começar a fazer investigação nesta área.

Referências Bibliográficas

BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE (2002). Consultado em Fevereiro 28, 2007 em http://www.soros.org/openaccess/read.shtml

CDLOR project (2007). *Structured guidelines for setting up Learning Object Repositories - Community Dimensions of Learning Object Repositories* - CDLOR Project. Consultado em Maio 16, 2007 em http://academy.gcal.ac.uk/cd-lor/

Collis, B. (1995). *The evolution of educational software productivity*. In D.Ely, & B. Minor (Eds.), Educational media and technology yearbook, 21 (pp. 76-97). Englewood, CO: Libraries Unlimited, Citado em Report on Learning Communities and Repositories - Community Dimensions of Learning Object Repositories - CDLOR Project. Consultado em Maio 16, 2007 em http://academy.gcal.ac.uk/cd-lor/

CPIT (2006). *Technical Evaluation of selected Open Source Repository Solutions*. Consultado em Maio, 16, 2007, em https://eduforge.org/docman/view.php/131/1062/Repository%20Evaluation%20Document.pdf

Dalziel, J. (2005). *Sharing learning design through the LAMS Community*. Presentation for CETIS Pedagogy and Metadata Workshop, Setembro, 20. 20. Consultado em Janeiro 17, 2005, em http://metadata.cetis.ac.uk/sig_meetings/OUSept2005/jamesdalziel.lamscommunity.ppt

Dobson, M., LeBlanc, D., Burgoyne, D. (2004). *Transforming tensions in learning technology design: Operationalising Activity Theory*. Canadian Journal of Learning and Technology, 30. Consultado em Dezembro 20, 2005, em http://www.cjlt.ca/content/vol30.1/cjlt30-1_art2.html

Fedora Project (2007). *Fedora*. Consultado em Maio 14, 2007 em http://www.fedora.info/about/

Hayes, Helen (1995). *Helping universities and colleges.* JISC Briefing Paper, August 2005. Consultado Maio 14, 2007 em http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/HE_repositories_briefing_paper_2005.pdf

Harnad, S. (2005). *Fast-Forward on the Green Road to Open Access: The Case Against Mixing Up Green and Gold*. Ariadne 42. Consultado em Maio 12, 2007, em http://www.ariadne.ac.uk/issue42/harnad/

Heery, Rachel and Anderson, Sheila (2005). *Digital Repositories Review*. Report to accompany JISC Digital Repositories Programme call, 2005. Consultado em Agosto, 21, 2006, em http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/digital-repositories-review-2005.pdf

Kyrillidou, Martha (1999). *"Spending More for Less...".* ARL Bimonthly Report on Research Library Issues and Actions, 204. Consultado em Abril 18, 2007 URL: http://www.arl.org/newsltr/204/spending.html

Lynch, C. (2003). *Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the*

Digital Age. ARL:A Bimonthly Report, 226. Consultado em Agosto, 23, 2006, em http://www.arl.org/newsltr/226/ir.html

Open Society Institute (2004). *A Guide to Institutional Repository Software*. Consultado em Maio 16, 2007, em http://www.soros.org/openaccess/pdf/OSI_Guide_to_IR_Software_v3.pdf

SPARC (2002). *The Case for Institutional Repositories: A SPARC Position Paper*. Washington: SPARC, 2002.Consultado em Maio, 14, 2007 em http://www.arl.org/sparc/bm~doc/ir_final_release_102.pdf

Suber, Peter (2007). *Open Access Overview: Focusing on open access to peer-reviewed research articles and their preprints*. Consultado em Maio 16, 2007 em http://www.earlham.edu/~peters/fos/overview.htm

CAPÍTULO VII

AVALIAÇÃO DE CONTEÚDOS DIGITAIS

PAULA ESCUDEIRO
Instituto Superior de Engenharia do Porto - IPP
e - Mail: paula@dei.isep.ipp.pt

Resumo

No âmbito educacional, os conteúdos didácticos são concebidos com a finalidade de levar o aluno a construir determinado conhecimento. A diversidade de soluções tecnológicas educacionais abre novas perspectivas na melhoria da qualidade dos sistemas educativos e simultaneamente vem dando origem a maiores níveis de exigência no que se refere à qualidade dos conteúdos digitais de carácter educativo, tornando cada vez mais necessário desenvolver metodologias e métodos de análise e avaliação da qualidade destes materiais.

O processo de avaliação dos conteúdos didácticos deverá ter como base de sustentação um conjunto de critérios. Estes critérios poderão ser baseados em aspectos técnicos, ergonómicos e pedagógicos, ou outros que se entendam pertinentes, que segmentarão novos instrumentos específicos para cada cenário educativo a ser avaliado.

Neste capítulo será apresentado um modelo, conceptualmente desenvolvido com base nos paradigmas de engenharia de software aplicado à avaliação de conteúdos didácticos, designado por Quantitative Evaluation Framework (QEF) com o objectivo de validar e garantir a qualidade dos sistemas e-learning.

O QEF avalia a qualidade dos conteúdos didácticos num espaço conceptual tridimensional, em que cada dimensão agrega um conjunto de factores. Um determinado factor surge como um componente que representa o desempenho do conteúdo didáctico no contexto do sistema. A qualidade do conteúdo didáctico será definida, quantitativamente, medindo a percentagem de cumprimento dos critérios definidos para um hipotético sistema de conteúdos didácticos ideal representado neste espaço tridimensional de qualidade.

Palavras - Chave

E-Learning, Conteúdos Digitais, Modelos de Avaliação de Qualidade, Garantia da Qualidade de Conteúdos Digitais, Avaliação Quantitativa de Conteúdos Digitais.

1. INTRODUÇÃO

O recurso à utilização das tecnologias de informação e comunicação tem vindo a generalizar-se nas mais diversas áreas, em especial na área da educação. As tecnologias de informação e comunicação oferecem, nos dias de hoje, novas perspectivas no que concerne à organização de processos de ensino/aprendizagem tornando-os independentes do tempo e do espaço.

O conceito de e-learning foi definido como "The use of electronic technology to deliver, support and enhance teaching and learning" (Learning Technologies, 2003).

A utilização de conteúdos digitais, tanto on-line como off-line, tem vindo gradualmente a integrar o quotidiano da nossa realidade educativa, permitindo que esta seja beneficiada pelo contributo deste tipo de suporte educativo.

Com suporte nestas novas tecnologias, tem-se procurado organizar processos e ambientes de ensino/aprendizagem que fomentem o raciocínio criativo, a capacidade de resolução de problemas, a estratégia e a persistência na prossecução de objectivos. Por outro lado, uma vez que os produtos multimédia implicam a utilização de diferentes canais sensoriais, podemos alcançar ganhos substanciais em termos de aprendizagem, retenção e compreensão dos assuntos (McCarthy, 1995; Azevedo, 1997), conseguindo maior adaptabilidade a diferentes estilos de aprendizagem, maior envolvimento do aluno no processo de aprendizagem, igualdade de circunstâncias para alunos com ou sem conhecimentos prévios de informática, ou seja um método de ensino consistente e, à escala mundial, um novo modelo de aprendizagem (Kõnyves-Tóth, 1995).

Neste sentido, e apesar das vantagens claramente demonstradas pelos sistemas e-learning, teremos ainda que ultrapassar as principais dificuldades que ocorrem no processo de desenvolvimento destes sistemas quando no conjunto dos seus requisitos funcionais, por exemplo usabilidade, e não funcionais, por exemplo garantia de qualidade, não se tem em conta os diferentes perfis de aprendizagem do aluno (Fredman and Liu, 1996; Liang and McQueen, 1999).

A diversidade de soluções tecnológicas educacionais abre novas perspectivas na melhoria da qualidade dos sistemas educativos e simultaneamente vem dando origem a maiores níveis de exigência no que se refere à qualidade dos conteúdos digitais de carácter educativo, tornando cada vez mais necessário desenvolver metodologias e métodos de análise e avaliação da qualidade destes materiais.

A qualidade dos sistemas e-learning não deverá ser intangível nem imensurável e a finalidade do modelo de avaliação dos conteúdos didácticos e digitais, como parte integrante de um sistema e-learning, é tornar essa qualidade visível. Neste contexto, qualidade significa atender às exigências do novo cenário tecnológico no processo de ensino/aprendizagem.

O modelo *Quantitative Evaluation Framework* (QEF), aqui proposto permitirá medir quantitativamente a qualidade dos conteúdos digitais.

2. O Modelo "Quantitative Evaluation Framework"

O modelo de avaliação de conteúdos digitais proposto (Escudeiro & Bidarra, 2006) neste capítulo tem como base estruturante, na sua criação, os objectivos, princípios e acções de engenharia de software (Pressman, 2001; Bates, 2000), relativos à criação e desenvolvimento de modelos conceptuais para a avaliação de conteúdos digitais. A engenharia de software, na sua vertente educacional, integra processos, métodos e ferramentas no desenvolvimento de modelos de avaliação dos conteúdos educativos visando a melhoria da sua qualidade. Este modelo de avaliação, poderá ser aplicado, genericamente, no desenvolvimento dos conteúdos de sistemas digitais, no sentido de validar e avaliar, durante o seu ciclo de desenvolvimento qualquer fase da sua construção, permitindo detectar e corrigir, precocemente, as falhas que eventualmente vão ocorrendo. O modelo que propomos, adopta as normas SCORM como base de incidência e adopta como referência o *standard* (ISSO 9126), tal como sugerido por Scarlet et al, (2000), propondo uma representação quantitativa num espaço tridimensional ortogonal. Deveremos imaginar o espaço de qualidade dos conteúdos digitais como um espaço a três dimensões, correspondendo às seguintes dimensões: **domínio técnico, domínio ergonómico e domínio pedagógico**, em que cada uma delas agrega um conjunto de factores relativamente aos quais interessa determinar o grau de desempenho do nosso sistema. Um factor é um componente que representará o desempenho do conteúdo digital no sistema de acordo com um determinado critério pré-estabelecido.

2.1. As Dimensões dos Conteúdos Digitais

Como acabamos de referir, as dimensões propostas para o nosso espaço, cartesiano, de qualidade são: Domínio Técnico, Domínio Ergonómico e Domínio Pedagógico.

A **dimensão do domínio técnico** reflecte as características do conteúdo digital no que respeita aos aspectos operacionais. Esta dimensão agrega, entre outros, os seguintes factores: objectos de aprendizagem, gestão de dados do utilizador, adaptabilidade, aspectos técnicos, administração, gestão de conteúdo (ver **Tabela 1**).

A **dimensão do domínio ergonómico** trata dos conhecimentos científicos do homem e da sua concepção e construção de máquinas e ferramentas que garantam o desempenho global dum determinado sistema educativo, e que possam ser utilizados com o máximo de conforto e segurança, (Wisner, Fialho & Santos, 1995) ou seja, das condições que afectam directamente uma situação de aprendizagem nos seus aspectos técnicos, ergonómicos e sociais: ambiente de aprendizagem, usabilidade, arquitectura de ecrã, áudio, interactividade, texto (ver **Tabela 2**).

A **dimensão do domínio pedagógico** tem como principal suporte a aprendizagem. A apren-

dizagem é determinada por diversos factores que implicam a inter-relação entre o sujeito, geralmente identificado por aluno, e o objecto, identificado por instrumento tecnológico de carácter pedagógico. Neste contexto, a avaliação é um instrumento, na prática pedagógica, que permite verificar quais os procedimentos tecnológicos válidos na prossecução dos objectivos educacionais, agregando os seguintes factores (Bloom, 1983, Bloom 1964): cognitivo, afectivo, psicomotor (ver **Tabela 3**).

Domínio Técnico
Objectos Aprendizagem
Gestão Dados do Utilizador
Adaptabilidade
Aspectos Técnicos
Administração
Gestão Conteúdo

Tabela 1. Características do Domínio Técnico

Domínio Ergonómico
Ambiente de aprendizagem
Usabilidade
Arquitectura de ecrã
Audio
Interactividade
Texto

Tabela2. Características do Domínio Ergonómico

Domínio Pedagógico
Cognitivo
Afectivo
Psicomotor
Audio
Interactividade
Texto

Tabela 3. Características do Domínio Pedagógico

Tanto no domínio da ergonomia como no da pedagogia, faz-se distinção entre os critérios de "aprender o sistema" ou "operar o sistema" (usabilidade) e "aprender pelo sistema" (aprendizagem). Estes dois domínios, na relação homem/máquina estão intimamente ligados, sendo possível desenvolver um sistema de avaliação que contemple estas propriedades fundamentais na avaliação da qualidade pedagógica a um conteúdo digital.

Ao medir a qualidade de um conteúdo digital é necessário avaliar quais as importâncias relativas de cada uma das três dimensões – pedagógica, ergonómica e técnica - no e para o

ambiente onde se vai explorar o conteúdo. Os factores seleccionados para cada dimensão, no contexto do sistema em estudo, são provenientes do universo de factores possíveis para caracterizar estas dimensões. A importância da selecção desses factores e a inter-relação entre estes, são aspectos cruciais no desenvolvimento, produção e manutenção dos conteúdos digitais no contexto do sistema em estudo (ver **Figura 1**).

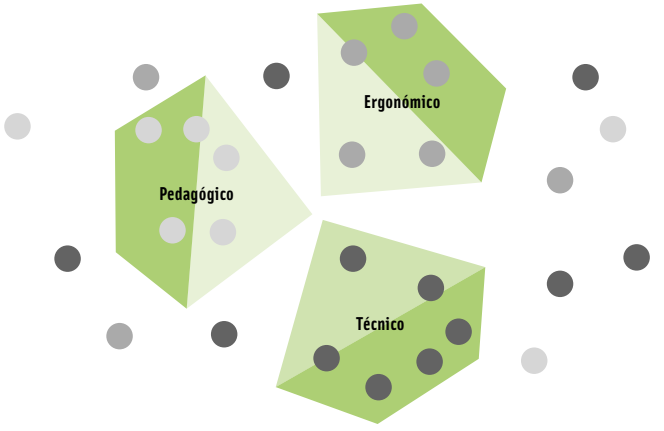


Figura 1. Inter Relação Entre os Factores e as Dimensões Para o Universo do Sistema em Estudo

A qualidade do conteúdo digital é medida em função do seu enquadramento, do contexto e da finalidade do sistema. Estes elementos determinam os vectores sobre os quais interessa avaliar o desempenho. A maior ou menor distância entre aquilo que o conteúdo digital faz e o que seria suposto fazer, medida no "espaço de qualidade" sugerido no modelo proposto, permite-nos avaliar a sua qualidade. A qualidade q, de um determinado conteúdo digital, é definida no nosso espaço de qualidade tridimensional, Q, e representa a medida, em valores percentuais, relativamente ao hipotético conteúdo digital ideal, I, representado pelas coordenadas (1,1,1). Neste contexto, a "qualidade" corresponde à medida do grau de desempenho do conteúdo digital, no que respeita às características que se revelam críticas e fundamentais, no ambiente e para o sistema educativo em questão, o que nos permite aferir da sua adaptação ao fim para o qual foi concebido.

A qualidade representada nas coordenadas de um determinado sistema deverá ser obtida através da aplicação de um tipo de agregação de factores. Estas coordenadas serão implementadas como a média dos factores que contribuíram para a qualidade. Para o cálculo, simplificado, da qualidade, será atribuído o mesmo peso a todos os factores. Deste modo as dimensões do nosso espaço de qualidade são suportadas pelo conjunto de factores anteriormente enunciados

(ver **Tabelas 1, 2 e 3**) sendo que para cada sistema a validar devemos definir as importâncias relativas de cada factor para cada uma das dimensões.

2.2. Medição Da Qualidade Dos Conteúdos Digitais

O sistema ideal i.e., o conteúdo digital ideal, que é, para cada caso, a nossa unidade de medida *standard,* possuirá uma lista de critérios – necessidades, características, propriedades – que nos indicam aquilo que o sistema deverá estar apto a fazer. O processo de medição da qualidade do sistema obtida desenvolve-se ao longo das seguintes fases:

1º – Classificação de critérios

2º – Classificação dos factores de cada dimensão

3º – Avaliação de resultados

4º – Cálculo do desempenho atingido por dimensão

5º – Cálculo da qualidade do sistema

Fase 1 – Classificação de Critérios

O conceito de critério, neste contexto, representa as características relevantes para classificar ou identificar cada factor. Os critérios são os elementos caracterizadores de cada factor e os factores os elementos caracterizadores de cada dimensão. Na primeira fase, começamos por classificar os critérios de cada factor, com um peso entre 0 e 10, de acordo com a sua relevância para esse factor. Os valores numéricos atribuídos têm uma equivalência qualitativa:

10 – Fundamental

8 – Muito Importante

6 – Importante

4 – Necessário

2 – Opcional

0 – Irrelevante

Fase 2 – Classificação dos Factores de Cada Dimensão

Numa segunda fase definem-se as importâncias relativas de cada factor para a respectiva dimensão, Pij, em função do sistema e do contexto em causa. De realçar que a importância que cada

factor assume em cada dimensão depende do conteúdo digital no contexto do sistema. Assim sendo a importância de cada factor na dimensão é variável consoante a situação a avaliar.

Fase 3 - Avaliação dos Resultados

É fundamental que os pesos estejam bem adaptados aos critérios de modo a, de facto, darem indicações correctas do bom ou mau desempenho do sistema. Ao longo de todo o processo de avaliação, sob a forma de teste, vai-se preenchendo uma matriz com os valores obtidos relativamente a cada critério, expresso sob a forma de uma percentagem de cumprimento, ou realização do critério. A matriz, será preenchida durante o processo de teste/avaliação. Uma vez completada será despoletado um mecanismo automático de cálculo da qualidade do sistema.

Fase 4 - Cálculo do Desempenho Atingido Por Dimensão

Para além da qualidade medida globalmente é também possível avaliar o desempenho do sistema em cada dimensão particular. Este desempenho será obtido olhando somente para os factores que compõem cada uma das dimensões.

Fase 5 - Cálculo Da Qualidade Do Sistema

A qualidade é baseada na distância Euclideana entre o sistema em avaliação, cujas coordenadas foram determinadas nas fases anteriores, e o sistema ideal, de coordenadas (1,1,1). A qualidade, q, de um sistema corresponde a um valor de natureza percentual relativamente ao sistema ideal. Este valor quer unicamente dizer que, no momento da avaliação, o sistema cumpre em q% o fim para o qual foi desenvolvido.Esta qualidade pode ser calculada unicamente, para uma dimensão específica se não houver necessidade, devido ao ambiente de exploração, de dimensionar a qualidade nas outras dimensões.

3. ESTUDO DE CASO COM O MODELO QEF

Nesta secção serão apresentados os resultados experimentais com o modelo QEF na avaliação dos conteúdos digitais, durante os últimos seis anos, num ambiente de ensino/aprendizagem numa perspectiva de aprendizagem colaborativa, na disciplina de Sistemas de Informação Multimédia (SIM), da licenciatura em Engenharia Informática do Instituto

Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Inicialmente o regente da disciplina, em colaboração com os assistentes e os orientadores do grupo de disciplinas da área científica de Sistemas de Informação do ISEP, definiu e validou um conjunto de critérios para avaliação dos conteúdos digitais produzidos pelos alunos. Neste contexto, os conteúdos produzidos foram submetidos a processos de validação e avaliação, através do QEF, durante o ciclo de desenvolvimento, nas suas diversas fases, do conteúdo digital, tal como esquematizado nas seguintes tabelas.

Dimensão	Factor	Critério
Domínio Técnico	F1: Objectos de Aprendizagem	Testes
		Material Pedagógico
		Exercícios
	F2: Gestão de dados do utilizador	Etatísticas
		Tracking
		Identificação on-line do utilizador
		Perfil do utilizador personalizado
	F3: Adaptabilidade	Adaptável
		Parametrizável
		Extensível
	F4: Aspectos técnicos	Standards
		Requisitos do sistema
		Segurança
	F5: Administração	Gestão do utilizador
		Instalação da plataforma
		Gestão de permissões
	F6: Gestão conteúdo	Administração do conteúdo

Dimensão	Factor	Critério
		Acesso aos testes
		Organização do conteúdo dos objectos

Tabela 6. Critérios de Avaliação na Dimensão Domínio Técnico

Dimensão	Factor	Critério
Domínio Ergonómico	F7: Ambiente amprendizagem	Indutivo (dependendo dos objectivos da intervenção pedagógica, terão como princípio base a hierarquização, por ordem crescente, da complexidade e abstracção)
		Dedutivo
	F8: Usabilidade	Fácil uso
		Suporte
		Documentação
		Assistência
	F9: Arquitectura de ecrã	Organização dos ecrãs
		Ecrã chave
		Gráficos
		Desenhos
		Esquemas adequados aos objectivos
		Qualidade dos gráficos e adaptação às possibilidades gráficas de qualquer computador
	F10: Áudio	Relevância da contribuição áudio para a qualidade dos recursos

Dimensão	Factor	Critério
	F11: Interactividade	Mensagens originadas pelos recursos facilitam a correcção de erros.
		Ajudas originadas pelos recursos facilitam a autonomia e dispensam a intervenção contínua do educador
	F12: Texto	Instruções claras, precisas, concisas e consistentes nos vários recursos
		Obtenção de ajuda acerca dos comandos em qualquer altura
		Obtenção de ajuda acerca dos comandos em qualquer altura
		Símbolos e/ou metáfora adequados e consistentes ao longo de todos os recursos

Tabela 7. Critérios de Avaliação na Dimensão Domínio Ergonómico

Dimensão	Factor	Critério
Domínio Pedagógico	F13: Cognitivo	Conhecimento (evocação de conhecimentos específicos e universais, de métodos e processos, ou de um padrão, estrutura ou composição)
		Compreensão (tipo de entendimento ou apreensão tal, que o indivíduo conhece o que está a ser comunicado e pode fazer uso do material ou ideia que está a ser comunicada, sem necessariamente relacioná-la a outro material ou perceber, completamente, a sua implicação)

Dimensão	Factor	Critério
		Aplicação
		Análise
		Síntese
		Avaliação
	F14: Afectivo	Receptividade
		Reacção
		Valorização
		Organização
		Caracterização em função de um valor ou conjunto de valores.
	F15:Psicomotor	Percepção
		Predisposição,
		Resposta orientada
		Resposta mecânica
		Resposta complexa evidente

Tabela 8. Critérios de Avaliação na Dimensão Domínio Pedagógico

3.1. Classificação dos Factores do Sistema SIM

A valorização dos factores, que compõem cada uma das dimensões do espaço de qualidade dos conteúdos digitais, tendo em conta as suas importâncias relativas para aplicação neste sistema foi máxima ou seja, para cada critério do sistema foi atribuído um peso de 10 (fundamental), significando que todos os critérios terão uma relevância máxima para a dimensão a que pertencem (ver tabela 9). Neste caso concreto, o sistema "ideal" alcançaria então o valor 10 relativamente a todos os critérios que operacionalizam todos os factores, correspondente às três dimensões em causa. Os valores representados na matriz, relativos ao sistema real correspondem à média ponderada dos critérios relativos a cada factor na dimensão.

Factor	% Cumprimento Critérios Sistema Ideal Ano 2000/2001	% Cumprimento Critérios Sistema Real (Media Ponderada)
F1	3x10	68.3
F2	4x10	52.5
F3	3x10	52.92
F4	3x10	67.5
F5	3x10	72.08
F6	3x10	55.83
F7	2x10	54.28
F8	4x10	60
F9	6x10	73.75
F10	1x10	72.92
F11	2x10	63.33
F12	4x10	70.42
F13	6x10	72.5
F14	5x10	61.25

Table 9: Matriz Relativa ao Cumprimento dos Critérios no Sistema Ideal em Relação ao Sistema Real.

3.2. Avaliação dos Resultados do Sistema SIM

A validação e controlo das diversas fases de desenvolvimento dos conteúdos digitais serão, de acordo com o modelo QEF, medidos pelo desempenho dos factores em cada dimensão. Considerando, neste exemplo, que cada factor está representado pelo valor médio dos pesos dos requisitos, pode determinar-se o valor das dimensões técnica, ergonómica e pedagógica.

Após o cálculo do desempenho atingido por cada dimensão, e de acordo com o modelo QEF teremos que processar o cálculo da qualidade do conteúdo digital no contexto no sistema em estudo.

A qualidade do sistema, produção de conteúdos digitais na disciplina SIM em 2000, foi de

65%, querendo isto dizer que o sistema cumpriu em 65% o fim para o qual foi desenvolvido.

O modelo QEF permite obter um valor quantitativo da medida de qualidade, interpretado como a percentagem de cumprimento do sistema real em relação ao sistema ideal, o que, intuitivamente, facilita a compreensão dessa medida da qualidade uma vez que se aproxima do modelo de avaliação usado no nosso sistema de ensino, em que, de um modo geral, os aspectos de referência são avaliados quantitativamente directamente ou, no caso de avaliação qualitativa, por conversão para a medida quantitativa.

3.2.1. Análise dos Resultados Com o Modelo QEF

O **Gráfico 1** demonstra os resultados do processo de validação e avaliação dos conteúdos digitais, produzidos pelos alunos, durante o ciclo de desenvolvimento deste sistema, contemplando as diversas fases de produção, na disciplina SIM no ano lectivo 2000/ 2001. O modelo QEF mediu, sistematicamente, a qualidade dos conteúdos produzidos relativamente ao hipotético sistema ideal, definido com critérios previamente estipulados pelos docentes, cuja qualidade se presume ser de 100%.

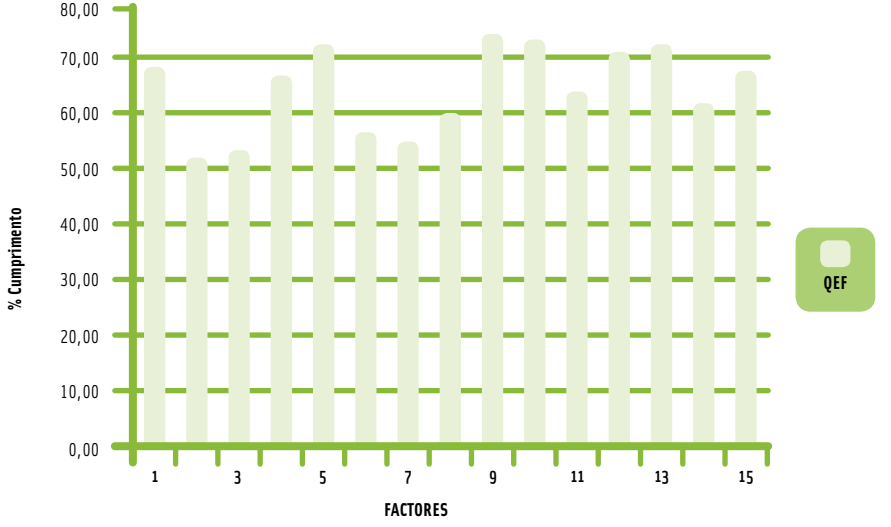


Gráfico 1. Percentagem Cumprimento de Cada Factor

Verificou-se que a obtenção de resultados quantitativos no processo de avaliação, ao longo do ciclo desenvolvimento, dos conteúdos digitais foi um factor de grande importância e motivação para os alunos. Os alunos à medida que ultrapassavam cada fase de controlo

(validação e avaliação), sentiam-se motivados a atingir o valor máximo da qualidade para o sistema que estavam a desenvolver. A proximidade ao sistema ideal era, em cada fase de controlo, o principal objectivo na produção do sistema que cada um estava a produzir.

Os resultados permitem-nos verificar que em diversos factores se atingiu uma percentagem de cumprimento dos critérios, que caracterizavam cada factor, muito próxima dos 80%, no ano 2000 na disciplina SIM

Nos anos lectivos seguintes, o modelo QEF foi usado, não só como base na produção dos conteúdos digitais, mas também como apoio à disciplina nas suas diferentes vertentes.

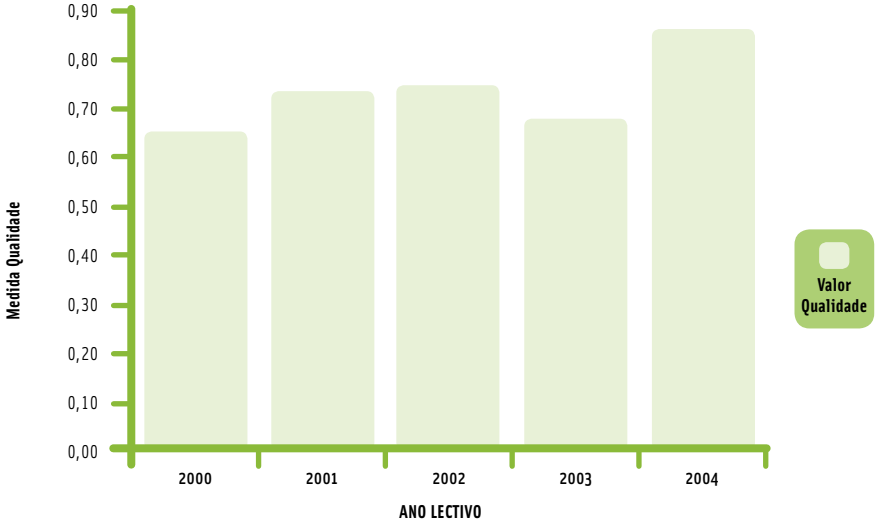


Gráfico 2. Valores Representativos Da Qualidade Dos Sistemas

Como se pode observar através do **Gráfico 2**, de acordo com os resultados experimentais efectuados a uma disciplina no âmbito dos sistemas de informação multimédia, o desempenho, e consequente qualidade, dos sistemas produzidos pelos alunos na disciplina foi aumentado, chegando até, em alguns casos a atingir uma percentagem de cumprimento dos critérios de 100% em relação às especificações iniciais, identificadas pelos grupo disciplinar.

4. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi proposto um método para medir quantitativamente a qualidade de um determinado conteúdo digital no contexto de um sistema educativo. O método designado por

Quantitative Evaluation Framework, tal como outros construídos com este propósito, é crucial como suporte, validação, avaliação, controlo e garantia de qualidade na criação de um conteúdo educativo digital pois permite prever desvios em relação às especificações iniciais, mesmo antes de ser incluído no contexto de um sistema educativo.

Este método está já a ser usado no desenvolvimento de conteúdos educativos no âmbito de algumas disciplinas de licenciatura de engenharia informática e disciplinas de mestrado de sistemas multimédia do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

É importante notar que a medição da qualidade dos conteúdos educativos digitais, que este método viabiliza, recorre a métodos quantitativos, similares às técnicas de avaliação utilizadas no nosso sistema de ensino, e que são familiares a todos os intervenientes no processo de ensino/aprendizagem, o que facilita a sua aplicação.

No âmbito das tecnologias de ensino, produzir conteúdos educativos digitais com qualidade, é um objectivo de qualquer sistema de ensino/aprendizagem, e neste sentido foi criado um método que controla essa produção acompanhando o seu desenvolvimento no decurso de todo o ciclo de vida do conteúdo digital.

O método QEF poderá ser aplicado, na avaliação do desenvolvimento de qualquer sistema educacional, permitindo uma comparação directa entre diferentes ambientes educacionais.

Referências Bibliográficas

Azevedo, B. (1997). *Tópicos em Construção de Software Educacional*. Estudo dirigido.

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

Bloom, Benjamim (1983). *Manual de Avaliação Formativa e Somativa da Aprendizagem*. S. Paulo: Pioneira S. et all.

Bloom B. Mesia, and David R. Krathwohl, (1964). *Bloom B. S. Taxonomy of Educational Objectives,: The Affective Domain & The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.

Escudeiro, Paula; Bidarra José, (2006), *X-TEC: Techno Didactical Extension for Instruction/Learning Based on Computer* – A new development model for educational software, Setúbal, Portugal, WEBIST 2006.

Fialho & Santos (1995). *Manual de Análise Ergonómica no Trabalho*. Curitiba: Génesis.

Finch (1986) Finch, J. Research and Social Policy. Falmer.

Fredman and Liu, 1996; Liang and McQueen, (1999). *The Cognitive Style and Cross Cultural Differences in Internet Use and Computer Attitude.*

Kõnyves-Tóth, E.; & Megyesi, L., & Molnár, I. (1995). *Methodological and Psychological Analysis of a Multimedia Educational Program*. Educational Media International, 32(1), 12-17.

Laurillard, Diana (2002). Rethinking University Teaching, 2ª Ed., Parte II, *Analysing the Media for Learning and Teaching* (79-172). London and New York: Routledge/Falmer.

Learning Tecchnologies, (2003). *Advanced Learning Technologies*, The 3rd IEEE International Conference.

McCarthy P. (1995), *CAL- Changing the face of education?*, CAL Research Poster, MSc Information Systems.

Pressman Roger S., (2001). Pressman, *Roger S. Software Engineering a Practitioner's Approach*, 5 th Edition, McGraw-Hill Companies Inc, 2001

Scalet et al (2000), ISO/IEC 9126 and 14598 integration aspects: *The Second World Congress on Software Quality*, Yokohama, Japan, 2000.

Timmers, P. (2000). *Electronic Commerce: Strategies and Models for Business-to-Business Trading*. Wile.

Wisner, A. (1995). *Situated cognition and action: implications for ergonomic work analysis and anthropotechnology*. Ergonomics 38(8): 1542-1557.

Yourdon, E. (1998). *Managing the System Life Cycle*, 2nd Edition, Yourdon Press/prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1998.

CAPÍTULO VIII

PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO ONLINE

LUÍS VALENTE
Centro de Competência da Universidade do Minho
e - Mail: valente@nonio.uminho.pt

PAULA ESCUDEIRO
Instituto Superior de Engenharia do Porto - IPP
e - Mail: paula@dei.isep.ipp.pt

Resumo

Em tempos de mudanças profundas e absolutas de contestação e queda de verdades tidas como universais e eternas, de avanços tecnológicos e de crise da ciência e da sociedade moderna, o sistema educacional tem vindo a alterar-se com o objectivo de cumprir um papel sociopedagógico que permita a inserção activa, consciente e competente do indivíduo neste mundo paradoxal do novo milénio.

Neste cenário em que se intensifica a discussão em torno da avaliação do ensino e da aprendizagem, "a avaliação possui a tarefa de se centrar na forma de como o aluno aprende, sem descuidar da qualidade do que aprende" (Menéz, 2002) para orientar o professor no sentido de que os desafios se transformem em aprendizagens. A forma como o sujeito aprende passa a ser mais importante do que aquilo que aprende.

Avaliar o progresso das aprendizagens realizadas em cursos online (e-cursos) obriga à implementação de estratégias de avaliação contínua à qual deverá atribuir-se a mesma credibilidade que se atribui, tradicionalmente, à avaliação presencial.

A diversificação dos modelos de avaliação e a valorização da avaliação ponderada, recorrendo a modelos quantitativos e qualitativos, a autoavaliação e a heteroavaliação – *peer assessment* – são instrumentos que ajudam a credibilizar a avaliação das aprendizagens online.

A avaliação fica, assim, dependente, por um lado dos instrumentos e das técnicas ou estratégias de avaliação e por outro da credibilidade que possamos atribuir-lhe.

Palavras - Chave

e-Cursos, e-Learning, Educação Online, Avaliação da aprendizagem, Avaliação online.

1. INTRODUÇÃO

O modelo tradicional de avaliação de aprendizagem está fortemente relacionado com o desenvolvimento das teorias tecnicistas e comportamentais que ganharam importância principalmente na década de 60. Essas teorias pretendiam, através da avaliação, julgar a efectividade do processo de aprendizagem de acordo com os "comportamentos esperados". Dentro do modelo tecnicista, destacam-se os trabalhos de Tyler (1949), um dos primeiros teóricos do tema, ao considerar a avaliação educacional como a comparação constante entre os desempenhos dos alunos e os objectivos, previamente definidos.

O termo avaliar causou, e ainda causa, um grande temor, muitas vezes, pelo facto de ser usado no sentido de medir resultados alcançados e pelo uso frequentemente discriminatório e punitivo de tais resultados. Uma das preocupações sempre presentes por parte de quem é sujeito a um processo avaliativo é a que diz respeito ao que quem avalia fará com os resultados da avaliação.

É comum o discurso do professor, relativo à análise da produção dos alunos, direccionar-se quase exclusivamente no sentido da "nota" final do aluno, em vez de se centrar o processo no que poderia ser alterado, na prática docente, para que o aluno conseguisse atingir os objectivos de desenvolvimento pretendidos.

Durante muito tempo dedicaram-se significativos esforços na produção de testes, questionários, fichas de registo de comportamento, etc. com o intuito de fazer avaliação. A avaliação da aprendizagem assumiu, por isso, a identidade de um instrumento para análise do desempenho final. Muitas das ferramentas de avaliação dos ambientes digitais de aprendizagem disponíveis na actualidade foram desenvolvidas reproduzindo, de alguma forma, esses modelos tão comum nas práticas de avaliação nos contextos formais de aprendizagem. A predominância de instrumentos de verificação quantitativa de aprendizagem reflecte a concepção mecanicista da avaliação: testes de múltipla escolha, ferramentas de verificação quantitativa da participação e de acessos, etc.

Apesar de todo o preconceito existente em torno do termo avaliar, o processo avaliativo está presente em toda a prática pedagógica do professor ou formador, mesmo sem a clareza de se constituir avaliação.

Bloom, Hastings e Madaus (1971), influenciaram especialmente o planeamento educacional de várias gerações de professores e formadores, ao sugerirem três funções para a avaliação: diagnóstica, formativa e sumativa. Nas orientações a utilizar para avaliar um curso online deverão considerar-se as três funções (diagnóstica, formativa e sumativa), atendendo a que a qualidade dos cursos a distância está directamente relacionada com a pertinência e qualidade dos instrumentos de avaliação.

A avaliação de diagnóstico identifica, segundo os autores referidos, o nível de conhecimentos do aluno em um determinado momento, sendo de grande utilidade no início dum curso, pois permite efectuar ajustes em diferentes aspectos do curso em função dos conhecimentos dos

alunos. Importa, pois, garantir que a avaliação de diagnóstico online seja eficaz, para situar desde logo o aluno no nível correspondente do curso.

A avaliação formativa deve realizar-se ao longo de todo o curso com o objectivo de apoiar o aluno no processo de aprendizagem, assinalando erros e incorrecções, apresentando sugestões e comentários. Neste caso, a avaliação consiste na recolha sistemática de evidências por meio das quais se determinam as mudanças que ocorrem no conhecimento dos alunos e na forma como ocorreram (Bloom, 1973). Na Educação a Distância (EaD), grande parte da aprendizagem é realizada através de esclarecimentos e observações que o tutor faz, e que devem ser oportunos, pertinentes e suficientemente claros.

É formativa toda a avaliação que ajuda o aluno a aprender e a desenvolver-se, que participa na regulação das aprendizagens e no desenvolvimento no sentido de um projecto educativo (Perr, 1999).

A avaliação sumativa ocorre geralmente no final do curso com o objectivo de classificar o aluno. Tem a mesma importância na educação presencial e na educação online, daí que os instrumentos utilizados possam ser similares.

As tendências curriculares actuais atribuem grande importância à avaliação, reiterando que esta deve ser contínua, formativa e personalizada, concebendo-a como mais um elemento do processo de ensino-aprendizagem, que permite conhecer o resultado das nossas acções e, por conseguinte, melhorá-las.

2. AVALIAÇÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A educação aberta, no mundo globalizado, servindo-se dos meios de comunicação e tecnologias da informação, abre muitas expectativas ao cidadão. Na década de 90, a educação aberta no sistema formal de educação colocou em evidência a problemática da Avaliação. Seja em termos de aproveitamento do aluno, da formação do professor ou da gestão escolar da instituição, exige-se qualidade total, atendendo à norma ISO 9000 e derivadas.

Desde a avaliação da aprendizagem, que respondia à pedagogia por objectivos quando se avaliavam os objectivos atingidos, passando pelo nível de *feedback* do aluno até à reviravolta educativa da década de 90, preocupada em avaliar a eficiência e a qualidade total, a Avaliação, em alguns "modelos educativos", significou controle, fiscalização, meritocracia, objectivos a atingir, produtos, eficiência, eficácia e menos desenvolvimento profissional e educação.

Ao contrário do que hoje se preconiza, até meados da década de (19)90, a avaliação não tinha em consideração as crenças, os valores nem os estereótipos sócio-culturais implicados em relação à ética e ao contexto. Essa perspectiva cultural, que agora se defende, resulta da contribuição da sociologia da educação para uma melhor compreensão da prática educativa e avaliativa.

A introdução da cultura na escola está em estreita relação com a abertura da escola à

sociedade. Fourquin (1993), Featherstone (1995), Gitlin (1989), Freire (1979) e outros, contribuíram com a ideia de pensar e interpretar os processos de mudança da cultura contemporânea e da educação e essas referências ajudam a pensar e a compreender como é que as tecnologias de informação e comunicação e os ambientes de criação e manutenção de cursos na Internet aparecem na "escola" como preocupação educativa e social.

Conceber a avaliação do processo de aprendizagem interactiva baseada na Internet, implica identificar e reconhecer esse passado comum da avaliação entre diversas modalidades de educação. A integração crescente na prática educativa dos mais modernos recursos multimédia existentes e a possibilidade de que as novas gerações possam acompanhar criticamente uma época de rápidas mudanças permite que o cidadão se prepare de forma adequada ao seu tempo. Melhorar a prática avaliativa, implica melhorar a própria educação suportada por redes telemáticas e entendê-la como prática fundamentalmente política.

3. PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ONLINE

Em qualquer curso, a avaliação das aprendizagens realizadas pelos participantes constitui um dos factores mais críticos, quer porque os instrumentos disponíveis tendem a desprezar as particularidades individuais dos avaliados, quer porque se torna difícil avaliar os progressos.

Frequentemente, a avaliação restringe-se à aferição dos patamares de conhecimentos alcançados, sem que seja possível descriminar positivamente o progresso, principalmente daqueles que partiram de uma base de conhecimentos menos ampla.

Avaliar confunde-se, com mais frequência do que seria desejável, com classificar. O progresso de cada indivíduo fica, assim, indexado ao nível geral, diríamos médio, de conhecimentos que o professor/formador estabelece em vez de reflectir o percurso realmente efectuado.

Quando transposto para os cursos online, o exercício de avaliação tende a padecer das mesmas vicissitudes, quer porque se utiliza a mesma classe de ferramentas e estratégias de avaliação propostas nos modelos tradicionais, quer porque se desvaloriza o próprio modelo de aprendizagem.

Alguns autores caracterizam a aprendizagem online como sendo essencialmente colaborativa. Embora este não seja o espaço adequado para levantar essa discussão, procuramos contrapor no quadro seguinte algumas características da educação tradicional com a educação colaborativa de forma a podermos ancorar algumas ideias relacionadas com as práticas de avaliação.

Características da aprendizagem, baseado em Harasim (1995), Tarouco, Vit, Hack & Geller (2000) e Fucks, Pimentel, Gerosa, Fernandes & Lucena (2006).

Educação Tradicional	Aprendizagem Colaborativa
Estudo isolado	Estudo em grupo, orientado
Estudante = receptor de informação veiculada pelo professor	Estudante = agente que transforma informação em conhecimento
Aprendizagem reactiva, passiva	Aprendizagem activa, investigativa
Memorização da informação	Discussão e construção de conhecimento interactivamente
Centrada no Professor	Centrada no Estudante
Ênfase no produto	Ênfase no processo
Acontece na sala de aula	Acontece em Ambientes de Aprendizagem
Ignora o contexto	Atende ao contexto

Se partirmos dos princípios teóricos associados à aprendizagem colaborativa, então, a avaliação das aprendizagens online deverá levar em conta as características desse modelo, tendendo a valorizar mais os aspectos relacionados com a reflexão, a análise e a síntese do que aqueles que se referem ao conhecimento e compreensão propriamente ditos (Carroll & Appleton, 2001: 10). A proposta de actividades que se encaixem sucessivamente é uma estratégia largamente defendida pelo facto de dificultar actos de plágio. Os autores aconselham a que se tratem formalmente todos os exemplos de plágio com penalizações ajustadas às circunstâncias e que se informem claramente os alunos acerca dessa política, bem como as regras existentes e a forma como podem obter ajuda para garantir o seu cumprimento.

A tipologia de processos e instrumentos de avaliação de aprendizagens online que com mais frequência vemos utilizar, mais não faz do que transpor para a web os modelos de avaliação da aprendizagem presencial: testes de conhecimentos, com ou sem autocorrecção, questionários de resposta aberta, questionários de resposta fechada, única ou múltipla, etc. Todavia, como referem alguns autores, para a aprendizagem colaborativa realizada através de ambientes de educação online, são insuficientes as estratégias de avaliação habitualmente utilizadas na sala de aula tradicional (Escovedo et al, 2006). Contudo, o recurso a outros instrumentos de avaliação que permitam maior liberdade de expressão do conhecimento, como as publicações e o registo valorativo e indexado de recursos e conceitos, parece não merecer a atenção devida pelos formadores.

Se a utilização de plataformas de apoio ao *e-learning* nos cursos online pode ser uma grande

ajuda na definição de estratégias de avaliação mais adequadas, também constitui uma espécie de "pau de dois bicos": por um lado tende a uniformizar os modelos de aprendizagem, e por outro não atende à estrutura própria de cada curso, às particularidades dos conteúdos nem aos interesses e *skills* de cada formando. Em resultado, quem avalia tem que antecipar a existência de obstáculos que tanto podem relacionar-se com a autenticação dos formandos e com a originalidade das suas produções, como com o seu "conforto" na utilização dos mecanismos de acesso e interacção.

Uma vez que a autenticação dos utilizadores ocorre sem controlo visual do formador, é impossível garantir que o utilizador que em determinado momento está registado é de facto aquele que deveria ser e não outro. Mesmo nos sistemas que contemplam a visualização dos intervenientes, seja em actividades de vídeo-conferência planeadas, seja em interacções esporádicas, as possibilidades de tornear a autenticação são efectivas. Todavia, ao aumento dos níveis de segurança na autenticação podem associar-se factores indesejáveis ou de desconforto para o utilizador, para além de se complicar o processo de autenticação e esse facto poder constituir um obstáculo adicional que interferirá na avaliação.

Nestas condições, a melhor atitude que a experiência nos aconselha, parece ser a de aceitar como válida, à partida, a identidade de cada utilizador e despistar eventuais fraudes com mecanismos e ferramentas de avaliação mais evoluídos. Um pouco por todo o lado, o risco de plágio, por exemplo, constitui outro dos problemas na avaliação das produções dos alunos. Não é simples, fácil, nem linear, proceder ao despiste da cópia integral ou parcelar de trabalhos. Quem avalia tem que ter acesso e domínio, no mínimo, às mesmas ferramentas, técnicas e estratégias de quem é avaliado.

O acesso a bases de dados de publicações, bibliotecas *online* e a repositórios de conhecimento torna-se, por isso, imperativo. Contudo, não é suficiente ter a garantia de que um documento ou trabalho assinado por um aluno seja, de facto, da sua autoria. Para reduzir as possibilidades de logro, o professor precisa de combinar técnicas e metodologias que o ajudem a traçar um perfil do aluno e a coerência entre esse perfil e os materiais que ele apresenta para avaliação.

Estes riscos podem combater-se cruzando informações obtidas indirectamente nos debates síncronos - chat, por exemplo – e assíncronos, ou através de pequenos questionários online, endereçados individualmente, ou ainda através da análise das reflexões individuais, dos planos de actividade, de diagramas e gráficos representativos da integração de conceitos novos, de mapas de conceitos e do percurso no curso evidenciado nos e-portefólios.

Na nossa prática corrente utilizamos com regularidade um conjunto diversificado de fontes de informação para a avaliação de cursos online, sintetizadas no quadro seguinte.

Fontes de Informação	Dimensões da Avaliação		
	Frequência	Qualidade	Peso
Fóruns	X	X	Negociado /Definido no Início do Curso [1]
Chat e Conferências	X	X	
E-portefólios	X	X	
Blogues e Wikis	X	X	
Diários de aprendizagem [2]		X	
Produtos		X	
Reflexão individual		X	

Quando as fontes dispõem de mais que uma dimensão de avaliação (ex: frequência dos posts num blogue e qualidade do conteúdo das postagens) o peso da fonte é ponderado, atendendo-se a um conjunto de critérios indicados aos alunos/formandos, sendo comum o estabelecimento de um número mínimo de interacções ou registos entre sessões de formação.

A avaliação de aprendizagens online é, como já percebemos, um exercício complexo que requer o acesso a novos instrumentos e a técnicas próprias, os quais devem ter em conta não só a necessidade de validação dos conhecimentos como a autenticidade da autoria.

Sendo um processo complexo, não pode ser complicado, sob pena de se tornar inexequível. Por outro lado, o processo de avaliação tem que ser transparente de forma a merecer a credibilidade das três entidades envolvidas no processo avaliativo: alunos/formandos, professores/formadores e promotores dos cursos.

3.1. Técnicas de Avaliação Aplicadas à Participação em Sessões Assíncronas (Fóruns)

Num fórum, valorizamos a manifestação de ideias expressas nas mensagens, a descrição de estratégias de resolução de problemas ou a apresentação sintética de resultados de investigações realizadas, mas se as tarefas forem desenvolvidas colaborativamente, como se

[1] Nos cursos online formais de formação de professores, em Portugal, é frequente estarem definidos à partida os pesos individuais de cada fonte.

[2] O Diário de Aprendizagem não tem sido utilizado com os mesmos critérios porque os modelos de registo variam muito segundo a plataforma que se utiliza no apoio ao e-learning. Por vezes, a valorização qualitativa tem um peso muito baixo e fixo, garantindo ao aluno a atribuição desse peso, desde que utilize o diário.

supõe, podemos recorrer a instrumentos adicionais de avaliação como os questionários de auto e heteroavaliação.

Os questionários online, quer sejam gerados pelas plataformas de apoio ao e-learning, quer sejam obtidos por recurso a outros sistemas, são instrumentos muito do agrado dos formadores. Apesar da sua fiabilidade ser questionável, a sua aplicação sistemática permite construir um padrão de respostas aos assuntos abordados que facilmente caracterizam o formando. No entanto, a diversificação de modelos e de estratégias pode contribuir claramente para aumentar a sua fiabilidade. Alguns sistemas comerciais como o Zoomerang[3] permitem o envio de uma hiperligação do questionário directamente para a caixa de correio do aluno, garantindo que o utilizador que recebe a hiperligação é aquele que responde ao questionário. Outro sistema bastante conhecido e de boa eficácia na recolha de respostas a questionários online é o SurveyMonkey[4], que funciona de forma análoga à do Zoomerang. Alguns sistemas gratuitos como o UCCASS[5] podem ser personalizados e instalados em servidores próprios.

Obviamente que a questão da autenticidade do utilizador se mantém na utilização destes sistemas, mas a sua diversificação pode ajudar a despistar situações anómalas. Para além disso, a avaliação contínua que é realizada pelo acompanhamento das contribuições do aluno no curso, tem grande importância por possibilitar a percepção do seu comportamento, favorecer a identificação de problemas e permitir formas de autenticação da identidade do aluno, pela familiarização com o seu estilo e competências (Otsuka & Rocha, 2002).

3.2. TÉCNICAS de AVALIAÇÃO APLICADAS à PARTICIPAÇÃO em SESSÕES SÍNCRONAS (CHAT e CONFERÊNCIA)

As situações de comunicação síncrona são bons momentos para que o formador faça a observação do discurso dos formandos, e esse registo pode ajudá-lo a construir o perfil do aluno a que pode, posteriormente, recorrer em situações de dúvida sobre a sua identidade e competências. A coerência do discurso, a espontaneidade e a formalidade ou informalidade com que se expressa não são fáceis de imitar, pelo menos por muito tempo. O comportamento, o vocabulário e os conceitos revelados pelo utilizador são uma espécie de impressão digital de cada indivíduo fácil de verificar.

Ainda que não haja ferramentas destinadas ao registo, pelo professor, dos aspectos parti-

[3] Zoomerang é um sistema comercial de criação e gestão de questionários online, disponível em http://info.zoomerang.com/ que fornece todos os serviços: criação, gestão e análise de dados. É oferecida uma conta gratuita limitada em número de questões, destinatários e número de dias em que os dados estão disponíveis.

[4] SurveyMonkey está disponível em http://www.surveymonkey.com/ Pode-se subscrever uma conta gratuita de utilizador, limitada no número de questões por questionário e no número de destinatários (respondentes), tal como acontece com o sistema anterior.

[5] UCCASS é um sistema open source de criação e gestão de surveys disponível em http://www.bigredspark.com/survey.html que necessita de instalação num servidor próprio.

culares de cada participante num chat ou conferência, muitos dos sistemas de chat permitem a gravação das conversas em ficheiros que podem ser posteriormente analisados. Em algumas plataformas pode-se definir o período de tempo que esse registo fica acessível, permitindo a consulta posterior.

3.3 Técnicas de Avaliação Aplicadas a Portefólios Digitais (e-Portefólios)

Como afirmam López et al (2004), a diversidade de materiais apresentados num portefólio permite identificar diferentes aprendizagens, conceitos, procedimentos e atitudes, proporcionando uma visão mais ampla e profunda sobre o que o aluno sabe e pode fazer com as suas competências.

Algumas plataformas de apoio ao e-learning dispõem de um recurso integrado designado portefólio, mas nem sempre o portefólio apresenta as mesmas características em sistemas diferentes. Na plataforma Moodle[6], por exemplo, é comum utilizar-se a actividade glossário como um portefólio, definindo alguns parâmetros de forma a permitirem-se registos de entradas repetidas, registar comentários e (re)edições de entradas. Actualmente, existe já disponível um módulo de portefólios desenvolvido especificamente para a Moodle.

A provável adopção de um standard, pelo menos na Europa, relativamente aos portefólios digitais (cf. http://www.eife-l.org/) pode definir outras características nos e-portefólios, mas, na actualidade, parece consensual que um portefólio digital deve ter as seguintes características:

- Deve registar cronologicamente acontecimentos que o utilizador considere relevantes no seu percurso de aprendizagem;
- Deve permitir a reedição desses registos, mantendo um histórico das alterações efectuadas;
- Deve permitir comentários do próprio e de terceiros;
- Deve permitir o registo e anexação de elementos diversificados de aprendizagem (tais como documentos multimédia, mapas de conceitos, hiperligações, etc.);
- Deve ser pesquisável.

[6] A palavra Moodle, segundo o sítio web da comunidade de utilizadores, em http://docs.moodle.org/pt/Sobre_o_Moodle, referia-se, originalmente, ao acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment mas, em inglês, a palavra Moodle é também um verbo que descreve a acção de deambular com preguiça, enquanto se faz com gosto o que for aparecendo para fazer, e que deu o nome a uma plataforma de e-learning, de utilização livre e código fonte aberto, pela mão de Martin Dougiamas, um antigo Internet Consultant da Curtin University of Technology, na Austrália.

Apesar de a avaliação por e-portefólios manter em todos os contextos a mesma essência e fundamentação, não existe uma prática avaliativa única podendo, portanto, a composição, objectivos e acompanhamento de um portefólio variar consoante o contexto (López et al, 2004).

3.4, Técnicas de Avaliação Aplicadas a Blogues e Wikis

Todas as produções dos formandos que sejam publicáveis comportam um potencial avaliativo e autêntico que não deve ser desprezado. Actualmente, os blogues oferecem uma possibilidade de publicação extremamente fácil de utilizar, constituindo em simultâneo um espaço de clarificação do perfil do autor e, no caso de ser aberto a comentários, uma forma de validação de autenticidade e originalidade no que respeita aos conteúdos publicados. A publicação conjunta em blogues permite não só desenvolver competências de trabalho colaborativo, como permite o registo e a avaliação de cada participante editor. Os wikis, por seu turno, são espaços de criação colaborativa que podem incentivar a partilha e o desenvolvimento de competências interpares e que não podem deixar de ser integrados na avaliação, se forem efectivamente utilizados na aprendizagem.Hoje em dia, é elevado o número de ofertas de wikis de acesso gratuito e que possibilitam o registo individual das contribuições de cada elemento do grupo. Algumas plataformas de e-learning fizeram já a integração destes instrumentos.

Em qualquer dos casos, a utilização de ferramentas de expressão pública de conhecimento é por si só, dissuasora do plágio e tendencialmente auto-reguladora. Contudo, o avaliador precisa de muita experiência e de muita atenção na abordagem destes instrumentos de avaliação porque essas características podem também ser facilmente utilizadas na contra-argumentação em situações de sentimentos de injustiça na avaliação.

3.5. Técnicas de Avaliação Aplicadas aos Diários de Aprendizagem

Os diários de aprendizagem, podem assemelhar-se aos e-portefólios em termos de função, mas diferem substancialmente na forma. Ainda que não haja uma norma relativa ao que um diário de aprendizagem deve registar, sugere-se frequentemente que aí se inscrevam aspectos mais privados relacionados com a aprendizagem, como dificuldades, constrangimentos e outras situações que o formando não tem à-vontade para registar nos espaços públicos.

A literatura refere muitos modelos de diários de aprendizagem, mas um modelo que costumamos utilizar é uma ligeira adaptação do modelo desenvolvido para utilização na plataforma Fle3 (Future Learning Environment[7]). Este modelo de diário de aprendizagem preco-

[7] Fle3 é um ambiente de aprendizagem web constituído por software servidor destinado à aprendizagem colaborativa apoiada por computador, permitindo a criação e o desenvolvimento de trabalho centrado em grupos orientando-se para a criação e o desenvolvimento de expressões de conhecimento.

niza a escrita de diários que são partilhados e comentados dentro do grupo de aprendizagem. Funcionando como uma espécie de jogo, este modelo, foi desenvolvido e testado no "curso de Verão Design Thinking" do UIAH Media Lab da University of Art and Design Helsinki, por Andrea Botero e Teemu Leinonen e assenta em quatro notas ou etapas: (I) Ponto de partida; (II) O que aprendi; (III) Questão; (IV) Sugestão de resposta.

O ponto de partida consiste numa nota sugerida pelo professor, iniciando uma entrada no diário e despoletando a discussão. Com esta anotação, pode apresentar-se um tópico novo para discussão e pedir aos participantes que escrevam as suas ideias relativas ao assunto. Normalmente o professor ou formador escreve o ponto de partida que sumaria as actividades diárias.

Com "Aprendi que", o aluno ou formando pode apresentar aquilo que acha que aprendeu sobre as temáticas em estudo, visto de uma forma nova e diferente, tendo em atenção que pode aprender em inúmeras situações e não exclusivamente na abordagem do tópico, nem apenas no decurso das sessões formais.

Com a anotação "Questão", o aluno/formando deve perguntar outras coisas sobre a temática do estudo. A questão deve ter a ver com a temática, com o grupo, com o processo, com as aprendizagens, etc. Perguntar é a chave! O enfoque na questão leva à consciencialização de que para aprender é preciso encontrar problemas.

Com a anotação "Resposta", o formando deve sugerir uma resposta para uma determinada questão colocada no seio do grupo. Pode ser apenas uma sugestão pessoal, ou algo que leu, aprendeu ou ouviu algures, fundamentada ou não.

3.6. Técnicas de Avaliação Aplicadas a Portefólios e Reflexões Críticas

O recurso a portefólios digitais, quer se trate de sistemas exclusivamente dedicados a essa função quer sejam adaptações de outros recursos, como é o caso do módulo Glossário da plataforma Moodle, apresenta-se como uma das opções chaves da avaliação de percursos formativos online. Apesar de, mesmo aqui, haver possibilidades de falsas identidades, ao proceder ao registo cronológico dos conceitos e recursos que considera importantes para a sua formação, o aluno fornece ao formador um instrumento ímpar para a avaliação do progresso na aprendizagem e um registo capaz de ser influenciado pelos comentários do próprio e de outros, inclusive do formador.

As reflexões críticas, podem constituir outro instrumento de avaliação imprescindível, já que permitem obter de forma mais ou menos livre opiniões concretas sobre determinadas etapas do curso, podendo o formador propor uma estrutura de reflexão que obrigue à menção das etapas e conteúdos mais importantes.

Ainda que não se trate de uma lista definitiva, deixamos no quadro seguinte um conjunto de itens que temos utilizado nas propostas de organização das reflexões individuais em cursos de formação online.

Tópicos Para Organização das Reflexões Individuais

- Adequação das metodologias de trabalho aos conteúdos e objectivos do curso;
- Importância atribuída à plataforma web utilizada como extensão da componente presencial nos processos desenvolvidos com os seus pares;
- Dificuldades encontradas nas tarefas propostas e formas de superação encontradas;
- Importância atribuída às interacções com os pares;
- Necessidades de formação suscitadas pelo curso;
- Importância atribuída à partilha dos produtos;
- Apreciação global individual;
- Sugestões de melhoria do curso.

Apesar de tudo, defendemos que a organização das reflexões individuais deve ser o mais flexível possível, e a sugestão de uma forma de organização só deve apresentar-se em última instância, dado que as propostas podem, por si mesmas, constituir um factor de avaliação. Contudo, é frequente encontrar alunos/formandos que não estão habituados a construir documentos reflexivos e, nesses casos, a sugestão de um modelo pode facilitar a sua expressão.

4. CONCLUSÃO

Avaliar não deve confundir-se com classificar. É esta máxima que a avaliação das aprendizagens deve honrar, embora as tarefas associadas à avaliação não sejam simples.

Contudo, apesar de avaliar ser um processo dinâmico, com ajustes cíclicos e sistemáticos, logo complexo, não pode ser um processo complicado.

A transparência do processo, a credibilidade que os intervenientes devem reconhecer ao processo e a integração de novas técnicas e fontes de informação faz com que a avaliação das aprendizagens online se manifeste eficaz, justa e oportuna.

Referências Bibliográficas

Anderson, T., Rourke, L, Garrison, D. R., & Archer, W. (in press). Assessing Teaching Presence in Asynchronous, Text-Based Computer Conferencing. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5, (2)

Bloom, B. S. et. al. (1973) "*Taxonomia de objectos educacionais, Domínio cognitivo*" Porto Algre: Globo.

Bloom, Hastings e Madaus, (1971), *Manual de Avaliação Formativa e Sumativa do Aprendiz Escolar*, Livraria Pioneira Editora, S. Paulo,

Carroll, J. & Appleton, J. (2001). *Plagiarism: A Good Practice Guide*, JISC/Oxford Brookes. Disponível em http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/brookes.pdf

Escovedo, T., Pimentel, M., Fuks, H. & Lucena, C. (2006). *Avaliei, avaliei... ensinei?* Investigações sobre avaliação nas conferências de um curso online. Anais do XXVI Congresso da SBC, WIE - *XII Workshop de Informática na Escola*. Campo Grande, MS, 14-20 Jul 2006. (pp. 94-101)

Featherstone, Mike (1995) *Cultura de consumo e pós-modernismo*. S. Paulo: Studio Nobel

Fuks, H., Pimentel, M., Gerosa, M., Fernandes, M. & Lucena, C. (2006). Novas Estratégias de Avaliação Online: aplicações e implicações em um curso totalmente a distância através do ambiente AulaNet. in A*valiação da Aprendizagem em Educação Online*. Orgs. Marco Silva e Edméa Santos. São Paulo: Loyola (pp.369-385).

Fourquin, Jean Claud . (19939, *Escola e Cultura: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas

Freire, Paulo (1979) *Educação e mudança*. Pref. M. Gadotti. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Garison Randy & Anderson Terry (2003), *E-Learning in the 21th Century: A Framework for Research and Practice*, London & New York: RoutledgeFalmer.

Gitlin (1989), A & Smith, J. *Teacher evaluation educative alternatives*. London: New York and Philadelfia: Falmer Press

Harasim, L., Hiltz, S., Teles, L. & Turoff, M.(1995). *Learning Networks: A Field Guide to Teaching and Learning On-Line*. Cambridge: The Mit Press

Katie. Flannery, Bryce Gerlach (2005) "*Clovertales 4H – A bi-monthy newsletter about Somerset*"

Kanuka, H and Anderson, T. (1998). Online Social Interchange, Discord, and Knowledge Construction. *Journal of Distance Education* 13(1): 57-74.

Laurillard, Diana, (2002), "Rethinking University Teaching, 2nd Ed., Parte II, *Analysing the Media for Learning and Teaching* (79-172). London and New York-Routledge/Falmer.

López, O., Rodríguez, J. & Rubio, M. (2004). *El portafolio electrónico como metodología innovadora en la evaluación universitaria: el caso de la OSPI*. Edutec 2004: Disponível em http://edutec2004.lmi.ub.es/pdf/179.pdf

Mason, Robin (2002) Effective facilitation of online learning: The Open university experience, In Stephenson, John, *Teaching and Learning Online: Pedagogies for New Tecnhonogies*, London

Otsuka, J. & Rocha, H. (2002). A caminho de um modelo de apoio à avaliação contínua. In VIII Workshop de Informática na Escola. *Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Computação* (v5, pp. 433-438).

Pallof Rena & Pratt, Mason, Keith (1999), Building Learning Communities in Cyberspace. *Effective Strategies for the online Learning*: Athabasca: Adabasca

University.

Perr, P. (1999). Avaliação de exelência à regulação das aprendizagens. *Entre duas lógicas*; Artemed

Schalais & Davis (2002), Distance Learning Through Educational Networks, In Stephenson, John (ed), *Teaching and Learning OnLine: Pedagogies for New Technologies*. London: Kogan Page.

Satcey, Elizabeth (1999). Colaborative Learning in na Online Environment. *Journal of Distance Education*, vol. 14.2

Tarouco, L., Vit, A., Hack, L. & Geller, M.(2000). *Supporting Group Learning and Assessment through Internet. Proceedings of the TERENA Networking Conference 2000*. Lisboa: (consultado em 22.02.2007 em http://tnc2000.terena.org/proceedings/1B/1b2.html)

SOBRE OS AUTORES

Paulo Dias

Prof. Catedrático no Departamento de Currículo e Tecnologia Educativa do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Para além da actividade docente nos cursos de licenciatura e mestrado em Educação, coordena o Centro de Competência da Universidade do Minho e desenvolve investigação em e-learning e educação a distância, e processos de organização e desenvolvimento das comunidades de aprendizagem online, no âmbito dos quais coordena e integra parcerias de projectos internacionais.

José Bidarra

Doutorado em Comunicação Educacional, é actualmente professor auxiliar da Universidade Aberta, em Lisboa, onde lecciona habitualmente as disciplinas Os Media e a Aprendizagem e Sistemas Multimédia, no Departamento de Ciências Exactas e Tecnológicas. Dirige também os mestrados em Comunicação Educacional Multimédia e Expressão Gráfica e Audiovisual, onde é regente de algumas disciplinas ministradas essencialmente em regime online. É co-autor de algumas obras sobre temáticas do ensino a distância e da comunicação educacional multimédia. Colabora pontualmente em acções formativas de instituições nacionais e exerce regularmente actividades de investigação no âmbito de numerosos projectos transnacionais (MOBILE, UNIBASE, SAVE, TTNet, ICETEL, ODL-NET, MORIL). É ainda investigador na Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento (UIED) da Universidade Nova de Lisboa, colaborador do Editorial Board da International Review of Research in Open and Distance Learning (IRRODL) – Canadá, membro do Internet Forum on Open Course Content da UNESCO, membro do International Forum of Educational Technology & Society (IFETS), pertencente ao IEEE, e membro da Virtual Organization Net (VoNet).

Sofia Torrão

É coordenadora da área de Tecnologia Educativa (e-Learning) na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e assistente da disciplina de Novos Média do 4º ano da Licenciatura em Jornalismo e Ciências da Comunicação da Universidade do Porto. Tem experiência nas áreas de multimédia, educação e formação contínua e também do ensino a distância baseado em plataformas tipo LMS. Colabora ainda em vários projectos nacionais e internacionais como investigadora na área do ensino a distância e da produção de conteúdos para e-Learning.

José Carvalho

É colaborador do Centro e - Learning do Gabinete de Formação Contínua da Universi-

dade do Minho. [TecMinho - Interface da Universidade do Minho] onde participa no desenvolvimento de aplicações de suporte ao e-Learning e m-Learning. Participou activamente na análise de requisitos e desenvolvimento de uma ferramenta de autor e de um repositório de conteúdos educativos a utilizar pelos formadores da TecMinho e pelos docentes da Universidade do Minho. Quando colaborou com os Serviços de Documentação da Universidade do Minho participou no projecto Bumerang (uma plataforma peer-to-peer de partilha de conhecimento na Universidade do Minho) e desenvolveu o conjunto de manuais de apoio à utilização do RepositóriUM, o repositório institucional da Universidade do Minho.
Possui como formação de base uma licenciatura em ensino de Português-Francês, fez um Curso de Especialização em Recursos Didácticos na TecMinho e tem uma Pós-Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade do Minho, sendo as suas áreas de interesse todas as tecnologias de suporte ao ensino-aprendizagem, programação para a web, animação e design.

Eloy Rodrigues

É bibliotecário, desempenhando actualmente as funções de Director dos Serviços de Documentação da Universidade do Minho. Nos últimos anos tem dedicado uma grande parte da sua actividade ao desenvolvimento de bibliotecas digitais, à instrução e formação de bibliotecários e utilizadores de bibliotecas, tendo-se envolvido em diversos projectos de e-learning como formador. Em 2003, liderou a criação do RepositoriUM – o repositório institucional da Universidade de Minho, chefiando esse serviço desde então. Outro dos focos da sua actividade recente tem sido a promoção e divulgação do acesso livre ao conhecimento e a criação de repositórios institucionais em Portugal e no mundo lusófono. Foi membro do Conselho Directivo Nacional da Associação Portuguesa de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas nos mandatos de 1996-1998 e de 2002-2004.

Ana Alice Baptista

É Professora Auxiliar na Universidade do Minho. É licenciada em Engenharia de Sistemas e Informática, Mestre em Informática e Doutora em Tecnologias e Sistemas de Informação. Tem publicado nas áreas da Sociedade do Conhecimento, Comunicação Científica, Acesso e Recuperação da Informação e Web Semântica. Está também interessada nos aspectos sociais da Internet, principalmente nos seus impactos na comunicação científica.

Paula Escudeiro

Professora Adjunta do Instituto Superior de Engenharia do Porto, no Departamento de Engenharia Informática, do Grupo Disciplinar de Sistemas de Informação, onde lecciona regularmente as disciplinas de Engenharia de Software, Análise de Sistemas, Laboratório Projecto e Sistemas Multimédia. Membro da Comissão Directiva do

Departamento de Engenharia Informática, Directora do Laboratório de Multimédia do Departamento de Engenharia Informática, exerceu as funções de Directora de Sistemas de Informação do Instituto para o Desenvolvimento Tecnológico, Vice Presidente do Conselho Pedagógico, Directora do Núcleo de Desenvolvimento de Produtos Multimédia para o Instituto Nacional de Administração, Elemento da Subcomissão de Avaliação da Qualidade para o Instituto Superior de Engenharia do Porto. Exerce actividades de Investigação no GILT-Graphic Interaction & Learning Techologies, colabora em acções Formativas de Instituições Nacionais e Internacionais e exerce actividades de Investigação para Doutoramento, área de Informática, Ramo Multimédia, tema Sistemas e Tecnologias da Informação na Educação na Universidade Aberta.

Luís Valente

Nasceu em 1962, em Amarante. É professor do Ensino Básico desde 1984 e formador na área das Tecnologias de Informação e Comunicação desde 1996. Possui uma pós-graduação em Administração Escolar e uma especialização em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho onde, desde 1997, desempenha funções técnico-pedagógicas no Centro de Competência. Tem integrado equipas multidisciplinares em projectos europeus relacionados com as TIC e a formação. É responsável pelo primeiro curso online em Portugal destinado a jovens, autor independente de software educativo e de inúmeros projectos de aplicação das TIC, área em que tem realizado investigação académica nos últimos anos. Tem larga experiência na orientação e na avaliação como especialista de oficinas de formação contínua de professores.

Maria João Gomes

É licenciada em Ensino de Biologia e Geologia, Mestre em Educação na área de especialização de Informática no Ensino e Doutorada em Educação na área de especialização de Tecnologia Educativa. Actualmente é Professora Auxiliar no Departamento de Currículo e Tecnologia Educativa da Universidade do Minho. Desde 1996, tem desenvolvido actividades de docência e investigação no domínio da formação a distância em modalidade de e-learning, sendo autora e coordenadora de diversos textos sobre estas áreas, entre os quais se destacam as obras "Educação a Distância: Um estudo de Caso sobre Formação de Professores via Internet", da qual é autora, e "E-Learning para E-Formadores", obra da qual é coordenadora e revisora científica. Tem sido consultora e avaliadora de diversos projectos no domínio da educação a distância e e-learning tendo igualmente incorporado desde há vários anos práticas de e-learning no âmbito das suas actividades de docência no ensino superior. Desenvolve também actividades no domínio da investigação e promoção de práticas pedagógicas no ensino não superior, actualmente com particular incidência nas utilizações educacionais da Internet tendo actualmente em curso um projecto de caracterização e divulgação da

blogosfera educacional portuguesa, no âmbito do qual publicou já diversos textos. A sua área de interesse pelas tecnologias da informação e comunicação na educação não superior remonta ao início da sua actividade profissional e das suas ligações ao projecto MINERVA, no qual esteve destacada de 1989 a 1991. Pode ser contactada por correio electrónico para mjgomes@iep.uminho.pt.

Ana Augusta Silva Dias

Com mais de 15 anos de experiência internacional, como consultora e investigadora em projectos de Formação Contínua e eLearning, Ana Silva Dias é actualmente gestora do Centro eLearning do Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho (TecMinho -Interface da Universidade do Minho).
É autora e coordenadora de diversas publicações, entre as quais "eLearning: O Papel dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem na Europa" (INOFOR, 2002), "Learning Management Systems in Europe" (Fern Universitat - Alemanha, 2003), "Cadernos eLearning" (TecMinho - UM, 2003), "E-Learning para E-Formadores" (TecMinho - UM, 2004), "Unfold Booklet: Understanding and Using Learning Design" (Open University of The Netherlands - Holanda, 2005). Licenciada em Engenharia de Sistemas e Informática, tem uma Pós-Graduação em Educação na especialidade de Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho.

Apontamentos de Leitura

Apontamentos de Leitura

TecMinho/Gabinete de Formação Contínua
Universidade do Minho
Campus de Azurém
4800-058 Guimarães

T: [+351] 253 510 590
F: [+351] 253 510 591
elearning@tecminho.uminho.pt

www.tecminho.uminho.pt
www.elearning.tecminho.uminho.pt

© 2008 TecMinho/Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho

"Quando se fala, hoje, de ***aprendizagem baseada em projectos***, ou de ***aprendizagem colaborativa***, ou quando se comenta a mutação do ***papel do professor***, é de ***contextos de aprendizagem*** que se está a falar, e é para esses contextos, e com eles em vista, que ***os conteúdos devem ser concebidos e avaliados***."

António Dias de Figueiredo

Tec Minho

Produção Apoiada Por:

União Europeia
Fundo Social Europeu

Assembleia
da República Portuguesa

POEFDS