

www.othonjambeiro/ufba/fernandoramos/ua/(orgs.)

01www.//http:interneteducaçãoo
ase-learninginterneteducaçãodis
0100110www.interneteducaçãodis
tp:interneteducaçãoadistanciaw
neteducaçãodistância@0100100110



001www.//http:interneteducaçãoo
giase-learninginterneteducaçãodis
fo100110www.interneteducaçãodis
http:interneteducaçãoadistanciaw
rneteducaçãodistância@0100100110



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
Reitor
NAOMAR DE ALMEIDA FILHO



EDITORA DA UFBA

Diretora
FLÁVIA M. GARCIA ROSA

Conselho Editorial
Antônio Virgílio Bittencourt Bastos
Arivaldo Leão de Amorim
Aurino Ribeiro Filho
Cid Seixas Fraga Filho
Fernando da Rocha Peres
Mirella Márcia Longo Vieira Lima

Suplentes
Cecília Maria Bacelar Sardenberg
João Augusto de Lima Rocha
Leda Maria Muhana Iannitelli
Maria Vidal de Negreiros Camargo
Naomar Monteiro de Almeida Filho
Nelson Fernandes de Oliveira

www.othonjambeiro/ufba/fernandoramos/ua/(orgs.)

001www.//http:interneteducaçãod
jase-learninginterneteducaçãodis
fo100110www.interneteducaçãodis
http:interneteducaçãoadistanciaw
rneteducaçãodistância@0100100110

Salvador
EDUFBA
2002

©2002 by autores
Direitor autorais cedidos à Editora da Universidade Federal da Bahia.
Feito o depósito legal.

Projeto gráfico
equipe EDUFBA

Capa
Joenilson Lopes

Editoração eletrônica
equipe EDUFBA

Revisão
Mirella Márcia Longo Vieira Lima

Normalização
Marilene Lobo Abreu Barbosa e Nídia M. L. Lubisco

Beneficiário de auxílio financeiro da CAPES - Brasil.

Este livro resulta de acordo de cooperação acadêmica entre a Universidade Federal da Bahia e a Universidade de Aveiro, sob os auspícios da CAPES (Brasil) e do ICCTI (Portugal).

Com o apoio da  fapesb

Biblioteca Central - UFBA

I61 Internet e educação a distância / Othon Jambeiro, Fernando Ramos, (organizadores) . – Salvador : EDUFBA, 2002.
388 p.

ISBN 85 232 0283 – 5

Esta publicação resulta de acordo de cooperação acadêmica entre a Universidade Federal da Bahia e Universidade de Aveiro.

1. Ensino a distância. 2. Aprendizado do computador. 3. Internet (Redes de computação). 4. Extensão universitária. I. Jambeiro, Othon. II. Ramos, Fernando. III. Universidade Federal da Bahia. IV. Universidade de Aveiro.

CDU – 37.018.42
CDD – 371.334

EDUFBA
Rua Barão de Geremoabo s/n Campus de Ondina
40190-270 Salvador Bahia
Tel/Fax: (71) 263 6160 / 6164
edufba@ufba.br
www.edufba.ufba.br

Apresentação

Este livro é uma invenção coletiva e decorre de um projeto binacional, envolvendo Portugal e Brasil, representados pela Universidade de Aveiro e pela Universidade Federal da Bahia. Três unidades internas destas Universidades – o Centro Multimídia e de Ensino a Distância (Cemed), em Aveiro, a Faculdade de Comunicação (Facom) e o Instituto de Ciência da Informação (ICI), na UFBA – executam o projeto. O apoio e o financiamento provêm do Instituto de Cooperação Científica e Técnica Internacional (ICCTI), de Portugal, e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Brasil.

A intenção dos pesquisadores que formularam e desenvolvem o projeto é promover a formação e o aperfeiçoamento de professores e investigadores das instituições participantes, realizar pesquisas e trocar informação, resultados científicos e documentação especializada. Tudo isto referente a concepção, discussão, desenvolvimento, realização, avaliação e estratégias destinadas a fomentar a utilização de metodologias e tecnologias de *e-learning* nas instituições de ensino superior, particularmente nas que participam do projeto.

O programa de estudos dá especial atenção aos seguintes aspectos:

- Estratégias de sensibilização das instituições e dos órgãos de decisão
- Organização e gestão dos recursos de suporte ao *e-learning*
- Estratégias de motivação dos professores
- Metodologias, estratégias e tecnologias de desenvolvimento de materiais pedagógicos
- Estratégias e metodologias de avaliação de “e-alunos”

- Identificação e avaliação dos fatores críticos de sucesso
- Metodologias e técnicas de avaliação de impacto
- Acompanhamento e avaliação dos desenvolvimentos na área dos sistemas de gestão de *e-learning* baseados em *Internet*
- Estratégias de promoção
- Estratégias e tecnologias para suporte a comunidades com necessidades especiais
- Avaliação de metodologias e tecnologias para *e-learning on demand*
- Desenvolvimento de tecnologias para *e-learning*
- Influência dos aspectos culturais no desenvolvimento do *e-learning*
- Direitos de propriedade intelectual.

A justificativa para a adoção binacional de um programa desta natureza está no fato de o desenvolvimento das tecnologias vinculadas à *Internet* e a sua disseminação generalizada serem fatores que potencializam o desenvolvimento de novas formas de conceber e implementar sistemas educativos. Esta “revolução” está já em marcha em muitos países e, tanto em Portugal como no Brasil, cresce o interesse, nas comunidades universitárias, pela exploração do potencial destas novas metodologias de suporte ao ensino/aprendizagem.

O projeto tem como temática integradora a análise das implicações que as tecnologias de informação possibilitam, em termos de novos modelos e estratégias de aplicação do *e-learning* no ensino.

Daí decorrem como temas, entre outros: estudo de organização e gestão; estratégias de motivação e sensibilização da comunidade académica; estratégias e metodologias de avaliação de alunos; avaliação de metodologias e tecnologias de *e-learning*; desenvolvimento de tecnologias para *e-learning*.

A estratégia metodológica tem levado à formulação e à execução de projetos nas áreas de: estratégias de organização e gestão; didática; métodos e técnicas de desenvolvimento de material instrucional; tutoria e avaliação de alunos; avaliação de tecnologias para *e-learning*; desenvolvimento de ferramentas para ambientes de *e-learning*; usos e padrões de utilização das tecnologias e serviços educacionais em rede.

O uso destes procedimentos metodológicos certamente nos fará chegar a resultados teoricamente fundamentados, que sejam um contributo inovador para o conhecimento comparado das realidades educacionais portuguesa e brasileira.

Ao final, espera-se que os estudos e as atividades realizadas pelos participantes do projeto possam ter interferido para melhorar as condições de realização de formação acadêmica avançada na Universidade de Aveiro e na Universidade Federal da Bahia, nas áreas das Ciências e Tecnologias da Informação e Comunicação, além de metodologias, estratégias de uso e desenvolvimento das tecnologias de *e-learning*. Espera-se também que sejam criadas sinergias entre os respectivos programas de pós-graduação: Programa de Doutoramento em Ciências e Tecnologias da Comunicação, da Universidade de Aveiro, e Programas de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas (Mestrado e Doutorado) e em Ciência da Informação (Mestrado), da UFBA.

E, finalmente, há esperança de que seja possível, a partir deste projeto, criar um sistema de intercâmbio permanente entre as Universidades de Aveiro e da Bahia, envolvendo docentes e estudantes. Este relacionamento acadêmico abrirá oportunidades de formação e aperfeiçoamento de professores e investigadores e criará condições favoráveis ao intercâmbio de pesquisadores de alto nível nos setores das Ciências e Tecnologias da Comunicação, da Informação e da Educação. O contato entre as duas instituições certamente reforçará os laços de cooperação universitária luso-brasileira, particularmente no que concerne à investigação conjunta, às trocas de informação científica, de documentação especializada e de publicações.

Esta coletânea de textos, todos baseados em pesquisas, é, portanto, um produto de estudos sobre metodologias e estratégias de *e-learning*. Através deles, expõem-se ao debate acadêmico – e também público – tentativas sistemáticas de identificar e compreender os múltiplos fatores que influenciam e determinam o sucesso dos processos de ensino/aprendizagem, em sistemas educativos em que a *Internet* é utilizada como instrumento de mediação. Em alguns dos textos estão também indicadas, pelos pesquisadores portugueses e brasileiros, recomendações de boas práticas no que diz respeito ao fomento da utilização de metodologias e tecnologias de *e-learning*, em instituições de Ensino Superior.

Othon Jambeiro

Coordenador UFBA

Fernando Ramos

Coordenador UA

Sumário

PARTE I

Fundamentos

Ensino à distância utilizando TICs. Uma perspectiva global	15
Carlos A. S. Pinto	
Educação a distância. Nunca esteve tão perto.	35
Regina Cajazeira	
Tempo, espaço e sujeitos da educação a distância	41
Cristiane Nova e Lynn Alves	
Arquitecturas cognitivas e flexibilização do conhecimento	55
Antônio Moreira	
Ead: Interatividade, tecnologia da informação e gestão do conhecimento	65
Sérgio Hage Fialho	
O papel dos canais de comunicação na educação a distância	83
Andréa Ferreira Lago	
<i>e-Learning on demand</i>: alguns problemas e soluções	93
Oswaldo A. Santos e Fernando M. S. Ramos	
A política de educação a distância na LDB. Buscando entender o discurso oficial	119
Teresinha Fróes Burnham	

PARTE II

Tecnologias e metodologias

As tecnologias da comunicação no suporte aos sistemas de eLearning	137
Fernando M. S. Ramos	
Explorando o potencial de uma aplicação de televisão interactiva e teletrabalho em ensino a distância	153
Jorge Ferraz de Abreu e Pedro Alexandre Almeida	
Em busca da qualidade do ensino superior a distância: a experiência avaliativa da universidade virtual pública do Brasil	167
Roberto E. Verhine, Bohumila Araújo, Beatriz Sarmento e Valdinei Souza	
Factores de sucesso e insucesso na utilização das TIC no ensino superior – a experiência da Universidade de Aveiro	185
Fernando M. S. Ramos, Helder Caixinha e Ieda Santos	
Formação e apoio contínuo aos professores na transição do ensino presencial para o ensino <i>on-line</i>	195
Ieda Santos e Priscilla Kotyk	
(Re)pensando a avaliação em EAD	215
Nelson de Lucca Pretto	

PARTE III

Estudos de caso

UFBANET: tecnologia da informação a serviço de novo caminho para o ensino	235
Othon Jambeiro	
Práticas de EAD na biblioteca: uma perspectiva de ampliação do acesso à informação	247
Ana Paula de Oliveira Villalobos, Maria das Graças Almeida Teixeira e Marilene Lobo Abreu Barbosa	
Projeto sala de aula: lições e reflexões de uma experiência pioneira de EAD	261
André Lemos, Claudio Cardoso e Marcos Palácios	
Utilização de tecnologias da comunicação no apoio não presencial à reabilitação de cidadãos com necessidades especiais – o caso da síndrome de Down	281
Ana Margarida P. Almeida e Fernando M. S. Ramos	

Tecnologia de informação como suporte ao ensino de graduação – relato de uma experiência	299
João Dias de Queiroz	
Educação a distância: uma experiência na área de expressão gráfica	309
Christina Araújo Paim Cardoso e Ivoneide de França Costa	
Uma experiência de desenvolvimento e uso de um sistema de telemedicina para a área de cardiologia	317
Karina Villela, Mariano Montoni, José Roberto Blaschek, Ana Regina Rocha, Luciana Pacheco, Marlos Prado, Antonio Augusto Ximenes e Alvaro Rabelo Alves Jr.	
A construção de um meta-ambiente educacional para cardiologia	337
Ana Regina Rocha, Alvaro Rabelo Alves Jr, André Monat, Kathia Oliveira, Neide Santos, Adelair de Jesus, Alessandro Nilo, Ana Cláudia Garcia, Andromeda Menezes, Breno Gusmão, Carla Valle, Catarina Rocha, Crijina Flores, Eduardo Farias, Fernanda Sampaio, Francisco Reis, Girlena Silva, Gislane Cardoso, Glaucia Moreira, Karina Villela, Lisia Rabelo, Luis Carlos Passos, Luiz Claudio Sampaio, Mariano Montoni, Mariella Montoni, Marlos Silva, Maurício Barreto, Moacyr Martinelli, Oziel Marques, Raquel Lima, Ricardo Valença, Thalita Moraes e Viviane Costa.	
Comunicação matemática em ambientes cooperativos de aprendizagem baseados na web	355
Wilton Moacyr Moniz de Andrade Oliver, e Bruno Cedraz Brandão	
I-Mat: um ambiente de autoria e aprendizagem cooperativa da matemática	373
Wilton Moacyr Moniz de Andrade Oliver, Anna Friedericka Schwarzelmüller, André Gama Rebouças, Bruno Cedraz Brandão, Carlos Ricardo Machado Oliveira, Lucas Almeida Rocha, Romildo Martins da Silva Bezerra e Tiago Bortoletto Vaz	

PARTE I

Fundamentos

Ensino à distância utilizando TICs. Uma perspectiva global

Carlos A. S. Pinto*
csp@dsi.uminho.pt

Introdução

De uma forma muito lata poderá dizer-se que ensino à distância é qualquer abordagem para disponibilizar educação que substitua o ambiente presencial (mesmo tempo, mesmo lugar) de uma sala de aula tradicional. Ao longo dos tempos e desde os finais do século XIX, temos assistido à utilização de variadas formas de ensino à distância. Desde os cursos por correspondência (primeiras referências por volta de 1885), até aos actuais cursos na Internet, passando por formas intermédias que foram aparecendo de acordo com a evolução que se foi registando ao nível das tecnologias, muitas foram as soluções adoptadas. O fenómeno *e-Learning* foi assim uma consequência natural dessa evolução.

Esta evolução tecnológica levou ao aparecimento de novos conceitos, tais como de *campus virtual* e *sala de aula virtual*, uma vez que com a disponibilização de meios telemáticos, e com a explosão do uso da Internet, se tornou fácil construir ambientes de ensino que prescindem do espaço físico e da obrigatoriedade da presença simultânea dos alunos e do professor num mesmo instante temporal correspondente à aula tradicional.

* Departamento de Sistemas de Informação, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal.

Este documento pretende fornecer uma perspectiva global do ensino à distância suportado por Tecnologia da Informação e da Comunicação (TICs). A segunda secção (*Porquê ensino à distância*) justifica o aparecimento e a validade desta abordagem de ensino, enquanto que a terceira secção (*Vantagens*) apresenta um conjunto de vantagens que abonam a favor da sua adopção. Na quarta secção (*Problemática da disponibilização de cursos à distância*) discute-se a disponibilização dos cursos à distância, realçando aspectos como a ênfase na aprendizagem, a concepção dos materiais de apoio e a preocupação com os mecanismos de avaliação. Na quinta secção (*Impacto, dificuldades e problemas observáveis*) o leitor será confrontado com aspectos relacionados com o impacto causado pela adopção deste tipo de abordagem, com as dificuldades sentidas e com problemas típicos observáveis. Serão aqui realçados aspectos como o do controle das participações dos utilizadores, o impacto causado pela utilização das tecnologias, o suporte aos alunos e as dificuldades comunicacionais. Na sexta secção (*A mudança necessária*) será abordada a questão da mudança necessária, quer em termos de atitude de professores e alunos, quer no que diz respeito à estrutura e conteúdos dos cursos e das próprias ferramentas de suporte ao ensino à distância. Finalmente, na sétima, serão apresentadas algumas conclusões achadas importantes e indicadoras do caminho a seguir no futuro.

Porquê ensino à distância?

O ensino à distância não está apenas relacionado com a abertura de novas possibilidades aos candidatos mas também com o sucesso na quebra de barreiras, quer se tratem de barreiras geográficas, económicas ou mesmo de relacionamento. Por outro lado, constitui uma solução potencial para resolver ou minimizar o problema causado pelo aumento das populações estudantis e pela diminuição de recursos em contexto universitário.

As transformações que se têm vindo a verificar ao longo dos tempos têm levado a que o nosso desempenho dependa em grande medida daquilo que podemos aprender e em que quantidade o podemos fazer.

Existe também um número crescente de factores, sociais, tecnológicos e económicos, que exercem uma pressão constante sobre as pessoas, levando-as à necessidade de formação contínua.

Estudos vários demonstram que a formação recebida tende a tornar-se obsoleta em três a cinco anos. Daqui deriva a necessidade de formação ao longo da vida que é ainda reforçada pela grande rotatividade que se verifica nas carreiras. Qualquer pessoa que entre de novo no mercado de trabalho passará em média por seis a sete profissões diferentes até ao fim da sua vida profissional (LOTUS..., 1997).

As contingências da actividade profissional de hoje, nomeadamente em áreas mais tecnológicas, levam também a que mesmo os recém licenciados tenham desde logo que equacionar a necessidade de actualização continuada, para se poderem manter competitivos no mercado de trabalho.

Ajudando a reforçar a ideia de que a solução não presencial é uma opção a ter em conta, Fowler (1998) refere o trabalho que a British Telecom tem vindo a desenvolver, baseado no pressuposto de que a opção não presencial é uma realidade incontornável, como consequência do aumento da procura de cursos e da diminuição dos recursos. A confirmar essa inevitabilidade, o mesmo autor refere Mackinnon, Stratham e Hales (1995), cujo trabalho realizado permitiu concluir que no Reino Unido, de 1979 até 1992, o número de alunos com idades entre os 17 e os 18 anos que procuravam um curso superior, tinha subido de 24% para 54%, sem um correspondente crescimento ao nível das estruturas tradicionais de ensino.

O conjunto de factores apresentado tem exercido uma grande pressão sobre as instituições de ensino, fazendo com que estas tenham vindo a desenvolver sistemas capazes de:

- Aumentar a velocidade, a flexibilidade e o alcance da formação e da educação;
- Reduzir os custos associados com a oferta de formação em sala de aula;
- Disponibilizar o conhecimento dos professores a um mais vasto número de pessoas;
- Disponibilizar aprendizagem e colaboração em equipa para melhoria do desempenho.

As circunstâncias descritas anteriormente, a par do incremento do mercado da formação contínua, alimentaram o crescimento da opção pelo ensino à distância. Este tipo de soluções reduz os custos de deslocações dos alunos e professores, aumentando potencialmente a produtividade do professor. O acesso à infor-

mação pode ser conseguido quando e da forma que as pessoas precisam, em vez de apenas quando é calendarizado, como nos sistemas de ensino tradicionais. Passou a estar à disposição um modelo de aprendizagem *just in time*.

Vantagens

Apesar de não faltarem motivos, não é ainda hoje muito claro, do ponto de vista dos resultados, qual a abordagem que melhor serve os objectivos do ensino. Se aquela que se baseia em sessões presenciais ou esta outra que se tem vindo a referir, relativa aos modelos de ensino à distância. Provavelmente não existirá uma solução universal e em certos casos aplicar-se-á melhor um modelo, enquanto que noutras situações será mais adequado o outro e uma combinação de ambos será a melhor opção para um conjunto de situações diferentes das anteriores. De resto, existem muitos aspectos em que as duas abordagens se sobrepõem. Por exemplo, no lançamento de ideias, na discussão dentro da aula, nos debates e noutras formas de construção de conhecimento através de interacção e de troca de experiências e conhecimento. O próprio conteúdo e estruturação curricular, bem como o trabalho, individual, em grupo ou abrangendo toda uma turma de alunos, pode ser muito semelhante. Claro está que existem algumas diferenças. Estas, contudo, não introduzem senão vantagens na utilização de modelos de ensino à distância. Por exemplo, o facto de os alunos poderem estar geograficamente dispersos e poderem partilhar o seu conhecimento, as suas ideias e as suas experiências num modelo comunicacional de muitos para muitos e de uma forma assíncrona, isto é, intervindo em tempos diferentes, constitui uma vantagem relativamente aos modelos tradicionais de ensino.

O facto de os alunos poderem estar envolvidos em *fora* de discussão, em modo assíncrono e à distância, apresenta a vantagem de permitir que cada um possa reflectir sobre os assuntos antes de entrar na discussão, utilizando mais ou menos tempo para essa reflexão, de acordo com as suas próprias características ou capacidades. As suas participações no âmbito de grupos de trabalho tornam-se deste modo mais ricas.

Eisenberg e Ely são referidos por Harasim, Hiltz, Teles e Turoff (1997) e afirmam que a interacção via redes de comunicações ajuda a quebrar as barreiras comunicacionais e as inibições que ainda hoje se verificam nas trocas de ideias que ocorrem em salas de aula tradicionais.

Funcionalidades que permitam, por exemplo, colocar uma questão para discussão, que deve receber o contributo de cada um dos participantes, e em que cada aluno só pode ver o que os outros disseram após ter ele próprio dado a sua participação, são muito facilmente implementadas em sistemas electrónicos. É praticamente impossível implementar no modelo presencial de aulas, uma situação semelhante. Isto leva a que, à distância, os alunos participem de uma forma mais activa no processo de aprendizagem ou a que inequivocamente se afastem do projecto.

Por outro lado, o envolvimento dos professores tenderá a ser também qualitativamente melhor, já que os mesmos terão que ter uma maior preocupação em criar cursos que tornem a participação dos alunos mais activa, eventualmente com a incorporação de componentes que promovam uma atitude colaborativa e cuidando mais os próprios materiais de suporte.

Problemática da disponibilização de cursos à distância

A ênfase na aprendizagem

Segundo Thorpe (1995), aqueles que têm tido a responsabilidade de conceber cursos ao longo dos últimos 20 anos têm utilizado a abordagem cognitiva para encontrar formas de fazer com que os estudantes possam mobilizar os seus conhecimentos e possam criar enquadramentos que integrem conhecimentos anteriores com novo conhecimento, derivando novas formas de compreensão.

A mesma autora refere Winn (1990), que concluiu após pesquisa aprofundada, que a forma como as pessoas resolvem os problemas é muito dependente do contexto, e que o raciocínio humano não se limita aos modelos lógicos incluídos na análise matemática ou lógica.

Um dos principais objectivos a atingir ao tornar mais fácil o acesso à aprendizagem é permitir o desenvolvimento independente dessa capacidade, baseada no facto de se pensar que os alunos se podem tornar professores de si mesmos (THORPE, 1995). Este é sem dúvida um objectivo louvável. Contudo, pode correr-se o risco de se estar apenas a desviar a responsabilidade, de quem ensina para quem aprende.

Lisewski (1994) chama a atenção para o facto de no contexto da aprendizagem autónoma poder correr-se o risco de os resultados não serem os melhores

já que o aluno é, por assim dizer, abandonado à sua sorte, não havendo garantia de que o mesmo possua as características, os pré-requisitos necessários, para poder evoluir sozinho no seu processo de aprendizagem.

Laurillard (1993) propõe um modelo de aprendizagem que requer interacção e reflexão por parte do aluno e a existência de *feedback* de um professor/tutor que se encarregará de redefinir continuamente os conteúdos a ensinar/aprender, de acordo com as matérias e o desempenho do aluno.

Em ambientes de aprendizagem deste tipo, os professores devem monitorizar o progresso dos alunos e intervir para a alteração das estratégias de ensino, quando se observam dificuldades inesperadas.

Concepção dos materiais de apoio

A concepção de materiais de apoio, em ambientes de ensino à distância, é mais complexa do que a mesma tarefa orientada a situações de ensino convencional. No primeiro caso, os materiais disponíveis tendem a ser o principal elemento de suporte às actividades de aprendizagem que requeiram um elevado grau de estudo independente.

Dekkers e Kemp (1995) afirmam que tipicamente os alunos que utilizam sistemas de ensino à distância, são adultos com uma actividade profissional, com muitas responsabilidades e sem tempo. Estudando à noite na maior parte das vezes, são pessoas que sabem muito bem o que querem, enriquecendo conhecimentos em áreas em que se sentiram bem no passado ou relacionadas com a sua actividade profissional, que bem conhecem.

Os materiais de apoio para alunos com este perfil devem, assim, levar em linha de conta todo este conjunto de especificidades, como forma de aumentar a probabilidade de sucesso no processo de aprendizagem. Por outro lado, Hartley (1995) afirma que a estrutura dos textos deve ser sempre simples, de fácil entendimento e não confundir quem os lê. Em simultâneo, o detalhar dos assuntos ao longo das diferentes páginas, deve seguir uma estrutura constante.

Existem diversos guias para a escrita de textos e para a revisão dos mesmos, com o intuito de os tornar mais facilmente compreensíveis (BRITTON; WOODWARD; BRINKLEY, 1993). Estes autores apresentam duas formas de avaliar os níveis de dificuldade de um texto:

- Métricas de legibilidade que consistem em combinar médias de tamanho

de frases com médias de tamanho de palavras usadas nessas frases e ainda, o tipo de vocabulário utilizado. Estas métricas permitem concluir, por exemplo, que escalões etários estão aptos a apreender o conteúdo dos textos de uma forma fácil.

- O julgamento dos leitores é outra das abordagens possíveis para avaliar a dificuldade de leitura dos textos. Assim, os autores, seleccionam um conjunto significativo de leitores que posteriormente se pronunciarão por forma a permitir concluir se os textos estão ou não claros e de fácil leitura.

Dekkers e Kemp (1995) afirmam que um dos factores que pode influenciar a forma como os estudantes fazem incidir a sua atenção num determinado texto são as suas limitadas capacidades de memória de trabalho. Por causa destas limitações os alunos organizam a informação em categorias conceptuais hierarquicamente relacionadas, e direccionam a sua atenção para ideias, dedicando mais atenção àquelas que são mais importantes. Este facto só por si aponta evidentemente para a necessidade de os textos serem estruturados de forma a que a hierarquização da informação surja óbvia para os alunos.

A este nível, será importante referir, a título de exemplo, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva desenvolvida por Spiro e Jehng (1990) e regida por um conjunto de princípios segundo os quais a aquisição de conhecimentos de nível avançado é facilitada, sendo promovido o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva, imprescindível na transferência de conhecimento para novas situações.

A avaliação

A avaliação é, no contexto cultural em que nos inserimos e no âmbito do ensino à distância, um dos maiores problemas a resolver. De facto, de acordo com os padrões seguidos no ensino presencial, o processo de avaliação de um aluno pressupõe a existência de mecanismos de controle e verificação, difíceis de implementar em ambientes não presenciais.

A utilização dos meios telemáticos hoje disponíveis, veio tornar um pouco mais fácil a tarefa de avaliar à distância, permitindo que a mesma possa ser efectuada, quer em tempo real, quer em diferido.

Na Universidade Aberta, em Inglaterra, e na Universidade de Monash, na Austrália, têm estado a ser feitas experiências de submissão electrónica de

trabalhos (MASON, 1995). Esta temática tem associada uma série de problemas: Como identificar os alunos?

- Como evitar a utilização de trabalhos alheios?
- Como anotar os trabalhos e fazer chegar essas anotações aos estudantes?
- Como garantir uniformidade de critérios de correcção?

Outras abordagens têm vindo a ser seguidas como forma de, quer isolada, quer conjugadamente, permitirem mecanismos de avaliação mais próximos do que são as necessidades específicas dos ambientes de ensino à distância. Mason (1995) refere um método de avaliação que consiste na discussão em grupo, usando conferência baseada em computador. Uma das grandes vantagens desta abordagem é que, quer alunos, quer professores, podem ir acrescentando novas ideias à discussão e todos podem ir seguindo a evolução da mesma, independentemente da hora e do local onde se encontrem.

O mesmo autor sugere ainda a este respeito que sejam levados em conta aspectos como:

- Em que medida os alunos utilizaram os materiais fornecidos no curso para suportar o desenvolvimento dos seus argumentos?
- Até que ponto é que as ideias dos alunos se apoiaram nas contribuições dos outros alunos e em que medida é que criticam as opiniões dos outros?
- Qual a simplicidade com que os argumentos dos estudantes são transmitidos?

Complementarmente, poderá ser pedido aos alunos que façam um pequeno resumo de toda a discussão, identificando os aspectos achados mais importantes e aqueles que em sua opinião, embora sendo importantes, não foram abordados na discussão. Esta prática permite identificar os alunos que tiveram uma participação activa e aqueles que a não tiveram. Desta forma, cria-se também a possibilidade de os repositórios de informação de suporte aos cursos, poderem ser enriquecidos dinamicamente. Os professores podem pedir que os alunos com melhores trabalhos os disponibilizem no sistema, para que os outros possam aprender com isso. Ao mesmo tempo, os próprios professores podem introduzir comentários relacionados com esses trabalhos, de forma a aumentar a base de consulta para os alunos.

Seja como for, trata-se de uma actividade de difícil implementação à distância, sendo normalmente executada em modo presencial, utilizando ou não TICs.

Na Universidade do Minho, em Portugal, nas disciplinas de Introdução à Informática dos cursos de engenharia, tem vindo a ser usada em modo presencial uma ferramenta de realização de testes em computador, apresentando como principal virtude a de permitir de uma forma eficaz, avaliar grandes populações de alunos, com um trabalho mínimo. De facto, este processo é uma replicação exacta dos testes realizados antes com utilização da folha de papel. O principal ganho reside no tempo de correcção que é poupado. Da mesma forma, existem diversos sistemas que implementam esse tipo de avaliação à distância, sendo capazes de configurar automaticamente enunciados de provas com perguntas de resposta múltipla, função das características específicas do aluno.

O pedido para que os alunos realizem trabalhos e os submetam aos professores para serem classificados é também uma prática corrente, quer no modelo tradicional de ensino, quer no ensino à distância.

No modelo tradicional, o tempo que leva a que um aluno que submete um trabalho, conheça os resultados do mesmo, é muito elevado. Muitas vezes é solicitado novamente para novos trabalhos sem que tenha conhecido os resultados dos anteriores.

A este propósito Grabinger (1998) refere Sherry (1995) segundo quem, na passagem da sala de aula tradicional para os ambientes de ensino à distância, os alunos precisam de apoio e de ferramentas que os ajudem a acompanhar e perceber o seu progresso, garantindo a recepção atempada das reacções às suas actividades.

Através de um sistema de gestão automática de fluxo de trabalho que suportasse o desencadeamento das actividades representadas no modelo da Figura 1, poder-se-ia automatizar as interacções aí representadas, envolvendo alunos, revisores e professores. De acordo com o modelo, um aluno após produzir um determinado trabalho, submetia-o electronicamente a um *Revisor*. Este, depois de incluir as suas anotações no próprio trabalho, reenviava-o de volta ao aluno, também por meios electrónicos, e esta acção provocaria a notificação automática do professor, indicando que a partir desse momento, o aluno poderia voltar a ser solicitado.

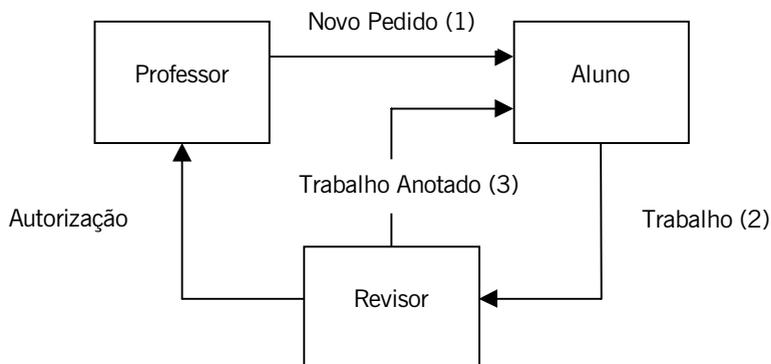


Figura 1 - Modelo de fluxo de trabalho para solicitação/submissão de trabalhos

Impacto, dificuldades e problemas observáveis

O controle das participações em cursos a distância

Na maior parte das situações de cursos à distância, uma fase importante do processo consiste na participação dos alunos em *fora* de discussão sobre os assuntos abordados. O problema do controle das participações nesses *fora* relaciona-se com a dificuldade em manter os participantes exclusivamente em torno do assunto central.

Com efeito o aparecimento de uma mensagem que se desvia do assunto inicial pode levar a que os participantes enveredem por uma via que não era a desejada. Nestes casos, é mais difícil trazer as pessoas de volta ao tema original, quando comparado com situações de conferência presencial. Uma forma que tem sido encontrada para resolver este problema consiste na utilização de *software* específico de conferência, com capacidade de exercer este tipo de controle, implementando discussões electrónicas de uma forma estruturada. Por outro lado, na ausência de tais ferramentas, há sempre a possibilidade da intervenção do professor ou tutor que, ao monitorizar as participações dos alunos, pode identificar tais situações e trazer de volta os alunos para o tema. É claro que esta prática só é possível em situações em que o número de alunos a monitorizar não seja muito grande. A bibliografia refere com alguma insistência o número 20 como limite aceitável para que tal monitorização possa ser levada a cabo com sucesso. Situações que envolvam números muito maiores implicarão a existência de uma “camada” de colaboradores entre o professor e os alunos, de forma a que cada um deles se relacione com um número de estudantes próximo do referido.

O impacto resultante da utilização das tecnologias

Segundo Cennamo (1993), o uso efectivo de tecnologias de conferência confirma claramente a ideia que os alunos têm de que o esforço que é necessário desenvolver para aprender a partir de um determinado meio de comunicação, influencia o seu trabalho cognitivo de processamento da informação disponibilizada por esse mesmo meio.

De acordo com Simpson (1994), é necessário tempo para os alunos ajustarem o seu esquema de processamento neurológico da informação e para se adaptarem às características específicas exigidas pela tecnologia utilizada.

No ensino à distância, é possível encontrarmos sistemas que utilizam, em diversas combinações, tecnologias síncronas e tecnologias assíncronas. As tecnologias síncronas resolvem principalmente os constrangimentos espaciais enquanto que as tecnologias assíncronas permitem ultrapassar as limitações de espaço e de tempo, privilegiando os processos autónomos de aquisição de conhecimento por parte de cada aluno isoladamente, embora as actividades de grupo possam ser suportadas também por essas tecnologias.

Kirkwood (1995) afirma que um dos principais recursos utilizados ainda hoje no ensino à distância é o vídeo. O mesmo autor prossegue dizendo que apesar dessa constatação, estudos realizados na Grã Bretanha revelaram que uma grande parte dos alunos envolvidos em cursos à distância não podem utilizar esse equipamento quando necessário, devido ao facto de o mesmo servir todo o agregado familiar e, assim, terem que esperar por uma oportunidade para poderem fazer uso do mesmo, com os objectivos desejados.

O mesmo se passa hoje com recursos suportados pela Internet. Dado o estrangulamento que se verifica na rede, só a determinadas horas do dia é possível utilizar esses recursos com alguma qualidade. Para além disso, como na maior parte das vezes a linha utilizada para ligação à Internet é a mesma que a que se utiliza para suportar as comunicações telefónicas. Este facto origina conflitos que constituem mais um obstáculo à livre frequência de cursos à distância.

A utilização de tecnologias de informação e comunicação conduz-nos inevitavelmente a um outro tipo de problemas. O estudante à distância precisa de aprender não só as matérias objecto do seu estudo, mas também a dominar as tecnologias com que vai trabalhar. Esta tarefa, se executada isoladamente, pode conduzir a uma situação de frustração que acabará por ter repercussões no sucesso, quer do aluno, quer do próprio curso. É assim importante que o aluno se sinta

apoiado, quer no que toca aos conteúdos a apreender, quer na utilização das tecnologias que lhe permitem essa aprendizagem.

Parece não haver dúvidas de que os sistemas de comunicação mediada por computador (CMC) introduzem um maior formalismo nas comunicações, tornando-as menos personalizadas. Certas características da comunicação presencial também são perdidas. É o caso dos gestos, do abanar a cabeça, das expressões faciais, etc. Desse facto resulta uma comunicação menos rica.

Por outro lado, em sistemas CMC a comunicação tende a consumir mais tempo do que em sessões presenciais, dada a necessidade de escrever as mensagens e de as complementar com informação que traduz aquelas outras formas de comunicação. Contudo, convirá ter presente que, ao contrário do que se passa nas sessões presenciais, em ambientes de ensino à distância não existe uma janela temporal fixa associada à aula. Desta forma é reequilibrado ou mesmo melhorado o volume de participações de cada interveniente no processo.

O apoio aos alunos

Em 1991, Wright (1991) definiu o termo “apoio aos alunos” como sendo os serviços requisitados pelos alunos, essenciais para garantir o sucesso nas experiências de aprendizagem à distância.

Segundo Thorpe (1988), o apoio aos alunos consiste naquele conjunto de elementos capazes de responder a um estudante em particular, nas suas mais diversas necessidades.

A configuração destes elementos pode variar de acordo com os cursos específicos, com as infra-estruturas e recursos disponíveis, com as características dos alunos e com os valores e filosofia do organismo que disponibiliza o curso.

De acordo com Robinson (1995), o apoio pode ocorrer ao nível da manutenção das componentes tecnológicas adoptadas e da sua utilização por parte dos utilizadores.

Tradicionalmente, o apoio aos alunos tem sido garantido ao nível das aulas, do atendimento particular e da disponibilização de textos ou referências bibliográficas que sustentam as matérias eleitas como fundamentais. O aumento progressivo das audiências tem levado a que as duas primeiras formas de apoio tenham vindo a ser gradualmente prejudicadas, uma vez que passou a ser muito difícil estabelecer uma relação personalizada entre alunos e professor e, por outro lado, os espaços físicos de ocorrência de aulas, não sendo elásticos, deixaram de comportar o núme-

ro sempre crescente de alunos. Por outro lado, em relação à terceira forma de apoio, também há necessidade de repensar o problema, dado que uma vez que os alunos deixam de se deslocar à instituição de ensino com a frequência com que o faziam antes, também deixam de aceder às formas tradicionais de documentação de suporte, isto é, aos livros, passando a fazê-lo fundamentalmente por via electrónica.

A mudança necessária

Enquadramento

Os métodos de ensino não mudaram muito nas últimas décadas. A utilização intensiva do quadro negro e do retroprojector para complementar as exposições do professor continuam a ser o principal suporte deste. Os elementos de estudo continuam a ser os mesmos do passado, baseados em livros, notas retiradas nas aulas e folhas de exercícios. Esta realidade dificulta o desempenho de um papel mais activo por parte de muitos alunos, no seu processo de aprendizagem, uma vez que não há lugar à discussão de ideias. Por outro lado, o aumento da população estudantil leva a uma diminuição da interacção entre o professor e o aluno, prejudicando o processo de aquisição de conhecimento.

A utilização de TICs no ensino pode ajudar a reduzir alguns destes problemas. Utilizando ferramentas de suporte à comunicação assíncrona, isoladamente ou no seio de ambientes de suporte ao ensino à distância, poder-se-á de alguma forma preencher o espaço vazio criado pela diminuição da interacção entre o professor e o aluno.

Do ponto de vista da actuação dos professores

Professores e responsáveis por ensino à distância têm tido por base pressupostos que são próprios do ensino presencial dentro de salas de aula e de laboratórios, esquecendo que as condições em que ocorre este processo são profundamente diferentes (KIRKWOOD, 1995). O mesmo autor refere Evans (1994), segundo o qual uma grande parte do ensino à distância ocorre na ausência do professor. A adopção do ensino à distância implica alterações na cultura de ensino, do ponto de vista da mudança do papel desempenhado pelos professores.

Tradicionalmente o ensino é caracterizado por um controle total por parte do professor. É este que define os objectivos dos estudantes e que planeia um conjunto de

eventos de aprendizagem previamente programados, supostamente capazes de fazer atingir esses objectivos. Esta abordagem empírica fornece ainda ao professor um método simples e seguro de planeamento das suas sessões de ensino. Este modelo está de acordo com os princípios ainda muito actuais do que deve ser o estudo - atitude passiva de recepção de conhecimentos. Embora todas as teorias das ciências da educação apontem no sentido contrário, esta perspectiva vai-se mantendo como resultado de uma atitude cómoda suportada pela argumentação da falta de recursos necessários para operar a mudança, sejam humanos, sejam materiais.

A abordagem à distância cria desafios aos professores no sentido de estes desenvolverem ambientes de aprendizagem que possam oferecer problemas, soluções, orientação e suporte à aprendizagem dos alunos. Trata-se de uma aproximação construtivista à aprendizagem, que realça a importância do processo cognitivo de cada um, através do qual é feita a junção de novos conhecimentos a uma estrutura de conhecimento sempre crescente (MINSKY, 1975). A natureza deste processo tal como ele se manifesta nas formas e estratégias de aprendizagem próprias de cada aluno, determina o que é assimilado por estes.

Referindo de novo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva e a Técnica da Desconstrução do Conhecimento, surge a oportunidade para referir o trabalho imenso que o professor tem que ter para criar os seus casos, mini-casos e comentários temáticos (SPIRO; JEHNG, 1990). Contudo, depois de realizado esse trabalho, a construção/consolidação de conhecimento por parte do aluno sai muito facilitada.

Do ponto de vista do comportamento dos alunos

Para muitos alunos, *feedback*, trabalho em grupo e discussão em grupo parecem ser algumas das melhores formas de garantir suporte ao seu trabalho de aprendizagem. Grupos de estudo orientados por tarefas procuram o porquê das coisas e tentam entender o fenómeno que está subjacente aos conceitos abstractos e às teorias. Cada membro do grupo utiliza a discussão da maneira que melhor encaixa na sua própria maneira de ser (AALTO; JALAVA, 1995).

A aprendizagem requer não apenas desenvolvimento conceptual e capacidade para essa aprendizagem mas também uma habilidade para gerir os relacionamentos sociais estabelecidos pelo aluno durante o seu processo de aprendizagem.

O ensino à distância tende a responsabilizar mais os alunos envolvidos no processo, dado que a ênfase é deslocada do ensino para a aprendizagem. O papel

mais activo cabe ao aluno, devendo este ir à procura da informação e utilizar os seus próprios método e ritmo para a construção do conhecimento. Ao mesmo tempo, dado que na maior parte dos casos, existe um espaço virtual de relacionamento do aluno com os seus colegas, este tem que adoptar uma postura mais interveniente nos processos de discussão, podendo essas participações ser usadas no seu processo de avaliação.

Do ponto de vista dos conteúdos e da estrutura

Parece ser uma evidência o facto de, perante a utilização de novos modelos de ensino, nomeadamente o ensino à distância, haver uma necessidade absoluta de adaptar os conteúdos dos cursos a essas novas realidades. Nestes contextos o papel principal passa do professor para o aluno, uma vez que se procura deslocar a acção do ensino para a aprendizagem. Assim, os materiais de suporte têm também que ser adaptados por forma a melhor servirem os interesses dos alunos e o seu acesso à informação. Contudo, parece que essa preocupação não se tem feito sentir em termos práticos nas experiências de ensino à distância. Birchall (1998) afirma a este respeito que muitos programas de ensino à distância têm utilizado materiais desenvolvidos sem ter em conta os interesses e características dos alunos. A autonomização da aprendizagem, leva inevitavelmente a que cada aluno à distância possa aceder àquele subconjunto de informação com que mais se identifica. Desde logo estará em causa não só o conteúdo dos materiais disponíveis, mas também a própria forma de os estruturar e disponibilizar.

A este respeito, convirá referir que num elevado número de casos, aquilo a que temos assistido é à mera passagem para formato digital de documentos que existiam em papel, sem qualquer preocupação de reestruturação, quanto ao conteúdo e quanto à forma.

As características das soluções tecnológicas adoptadas para criar e disponibilizar os repositórios de informação de suporte aos cursos, elas próprias condicionarão ou influenciarão fortemente a forma de acesso à informação. Qualquer que seja a solução tecnológica utilizada, terá que prever a possibilidade de acesso não sequencial à informação bem como a possibilidade de a esta aceder em diferentes níveis de profundidade. Isto é, haverá alunos mais interessados do que outros em determinados assuntos e, para esses, terá que haver um maior nível de detalhe na documentação disponibilizada. Porém, outros alunos poderão

ter interesse nessa mesma informação, embora a um nível mais superficial. A estrutura (repositório) de informação deverá estar de tal forma architectada que permita esses diferentes níveis de acesso.

Não deverá esquecer-se que o perfil típico do aluno à distância é bem diferente do do aluno que frequenta as aulas presenciais. Os primeiros serão muito provavelmente candidatos com muito menos disponibilidades temporais e, em princípio, sabendo muito melhor aquilo de que precisam para atingir os seus objectivos, sejam eles quais forem. No entanto, dado que o ensino à distância começa a ser visto cada vez mais como parte de uma solução alternativa ou complementar para situações de ensino universitário, será conveniente pensar-se em arquitecturas híbridas que conjuguem componentes presenciais com componentes à distância.

Conclusões

É possível identificar variadas abordagens para a implementação de ambientes de ensino à distância. Se quisermos estabelecer paralelos entre o ensino à distância e o ensino presencial, não será difícil aceitar que no âmbito da sala de aula tradicional existe uma actividade eminentemente de ensino, dado o protagonismo do professor, e que esta pode ser perfeitamente implementada por qualquer sistema de comunicação “um para muitos”, síncrono ou assíncrono, usando meios telemáticos (por exemplo, fazendo uso de listas de distribuição de correio electrónico). Por outro lado, se pensarmos no trabalho levado a cabo pelo aluno quando em actividade de estudo autónomo, naturalmente associamos tal trabalho ao acto de aprendizagem, sendo certo que tal actividade se materializa, fundamentalmente, na consulta da documentação disponível. Tal consulta pode muito bem ser feita à distância, com tecnologias que até oferecem um valor acrescido aos documentos disponibilizados, se utilizadas características de *hipermedia*.

A relação que existe no contexto de uma sala de aula tradicional (principalmente se se trata de uma aula teórica), entre o professor e o aluno, é caracterizada, na maior parte dos casos, por uma atitude activa por parte do professor e por uma postura passiva, por parte do aluno. A situação em que o aluno se envolve mais activamente no processo de aprendizagem ou construção de conhecimento, corresponde aos momentos em que este se concentra sobre as matérias e sobre elas estabelece raciocínios e associação de ideias, numa actividade de grande autonomia ou, em algumas circunstâncias, quando discute com os seus colegas

os assuntos de interesse comum, com o objectivo de enriquecer a sua base de conhecimentos. Por outro lado, quando em sala de aula, o aluno limita-se, na maior parte dos casos, a armazenar, muitas vezes sem qualquer grau de estruturação ou organização, conhecimento factual e regras de inferência, que muitas vezes também, não consegue assimilar correctamente, dado o pouco tempo que tem para reflectir sobre os assuntos.

Na maior parte das situações o professor é apenas um transmissor de instanciacões de conhecimento julgadas importantes para a formação do aluno. Contudo, nesta avaliação do que é ou não importante, não entra a própria sensibilidade do aluno, afinal, o interveniente mais interessado no processo. Assim, aliando o que acabou de ser dito ao facto de cada vez haver mais alunos, deduz-se com alguma facilidade que não é possível continuar a manter o modelo de ensino utilizado até agora. A constatação da falta de recursos humanos e de espaço, bem como a forte evolução tecnológica que se tem feito sentir, nomeadamente na área da telemática, parece indiciar a absoluta necessidade de evolução para sistemas/ambientes de ensino híbridos. Isto é, para soluções que conjuguem uma componente presencial, com uma outra à distância, complementar ou, mesmo, fortemente substituta da primeira.

Soluções juntando meios de ensino não presencial com processos tradicionais em sala de aula deverão ser o caminho a seguir, como forma de otimizar a utilização dos recursos disponíveis (salas de aula, laboratórios e professores), e de fomentar o aumento de interesse por parte dos alunos.

A revisão bibliográfica que levou à escrita deste documento permite concluir que os sistemas ou ambientes de criação e disponibilização de cursos à distância deverão ser concebidos tendo como base os seguintes princípios:

- Utilização de infra-estruturas de comunicações de baixo custo (Internet);
- Melhoria significativa ao nível das comunicações;
- Reduzidas necessidades de recursos *hardware* e *software* por parte dos utilizadores;

Sistemas flexíveis, integrando ferramentas que implementem num só ambiente, funcionalidades de:

- Criação e exploração de cursos (incluindo mecanismos de avaliação à distância);
- Gestão dinâmica dos repositórios de informação (globais e específicos de cada curso);

- Mecanismos de definição de perfis de utilização;
- Possibilidades de comunicação pública e privada, síncrona e assíncrona, em diversos modos (um para um, um para muitos, muitos para muitos);
- Utilização de módulos de edição ou criação documental em modo cooperativo e em tempo real e utilização de sistemas de vídeo conferência ponto a ponto.

Observando o conjunto dos sistemas existentes no mercado, destinados a suportar o ensino à distância, conclui-se que para além das características enumeradas acima, os sistemas deverão passar a ser desenvolvidos com base em pressupostos diferentes. É fundamental que apareçam ferramentas que assentem em teorias importadas das ciências da educação. É nessa área de saber que se poderão encontrar indicações seguras quanto à forma de tornar mais eficazes os processos de ensino/aprendizagem. Sendo assim, novos sistemas/plataformas deverão resultar da colaboração estreita entre os peritos em educação e aqueles que dominam as tecnologias.

A par da utilização combinada destes sistemas com os processos tradicionais de ensino, terá que verificar-se uma gradual mudança de atitude, quer por parte dos alunos, quer por parte dos professores. Os primeiros terão forçosamente que adoptar uma postura mais activa, responsável e autónoma e os últimos serão obrigados a um esforço de maior e mais cuidada preparação dos conteúdos e dos materiais de suporte aos cursos.

Estas mudanças não estão relacionadas apenas com questões de mais ou menos trabalho, ou de níveis qualitativos do mesmo. É também em muitos casos um problema a resolver em termos culturais. As mudanças a operar constituem uma tarefa difícil. Por um lado, porque as questões culturais não podem ser resolvidas por decreto e demoram muito tempo a ser resolvidas ou melhoradas. Por outro, há factores que transcendem a capacidade de antecipação do que poderão ou deverão vir a ser as condições de prestação dos serviços de telecomunicações, nomeadamente para fins educativos.

Em todo o caso, parece evidente que a mudança se deverá começar a fazer nos estágios iniciais do percurso educativo, inculcando desde cedo nos alunos a apetência pelo conhecimento e a vontade de descoberta autónoma de novas realidades, incentivando o acesso à informação, seja em bibliotecas, seja na *Web*.

Referências

- AALTO, P; JALAVA, M. Implementing experiences from small-scale courses to large education systems In: OPEN and Distance Learning Today. London: Routledge, 1995.
- BIRCHALL, D.; SMITH, M. Open and distance learning and co-operative work: a case example in management development. In: EUROCONFERENCE NEW TECHNOLOGIES FOR HIGHER EDUCATION, 1998, Aveiro, Portugal. *Proceedings of the conference 98*. Aveiro: University of Aveiro, 1998.
- BRITTON, B. K.; WOODWARD, A.; BINKLEY, M. *Learning from textbooks*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1993.
- CENNAMO, K. S. Learning from video: factors influencing learners' preconceptions and invested mental effort. *Educational Technology Research and Development*, v. 41, n. 3, p. 33-5, 1993.
- DEKKERS, J.; KEMP, N. A. Contemporary developments in the typographical design of instructional texts for open and distance learning. In: OPEN and Distance Learning Today. London: Routledge, 1995.
- EVANS, T. *Understanding learners in open and distance education*. London: Kogan Page, 1994.
- FOWLER, C. Going Virtual - Will IT Help?. In: EUROCONFERENCE - new technologies for higher education, 1998, Aveiro, Portugal. *Proceedings of the Conference 98*. Aveiro: University of Aveiro, 1998.
- GRABINGER, S. Real strategies and distributed learning. EUROCONFERENCE NEW TECHNOLOGIES FOR HIGHER EDUCATION, 1998, Aveiro, Portugal. *Proceedings of the conference 98*. Aveiro: University of Aveiro, 1998.
- HARASIM, L.; HILTZ, S. R.; TELES, L.; TUROFF, M. *Learning networks: a field guide to teaching and learning online*. Cambridge, Mass. : MIT Press, 1997.
- HARTLEY, J. The Layout and design of textual materials for distance learning. In: OPEN and Distance Learning Today. London: Routledge, 1995.
- KIRKWOOD, A. Over the Threshold - media technologies for home learning. In: OPEN and Distance Learning Today. London: Routledge, 1995.
- LAURILLARD, D. *Rethinking University Teaching*. London: Routledge, 1993.
- LISEWSKI, B. The Open Learning Pilot Project at The Liverpool Business School. *Open Learning*, v. 9, n.2, 1994.
- LOTUS INSTITUTE. *Distributed learning: approaches, technologies and solutions*. Singapore: Lotus Development Corporation, 1997.
- MACKINNON, D.; STRATHAM, J.; HALES, M. Education in the UK: *facts and figures*. London: Hodder & Stoughton, 1995.
- MASON, R. Using electronic networking for assessment. In: OPEN and Distance Learning Today. London: Routledge, 1995.

Educação a distância. Nunca esteve tão perto.

Regina Cajazeira*
rcajazeira@ufba.br

Este trabalho expõe um sistema para cursos a distância que tem como público-alvo músicos de bandas filarmônicas¹. Muitos desses músicos iniciam o aprendizado musical numa banda filarmônica, mas poucos chegam a aperfeiçoar-se em um grande centro. Isso é comum no Brasil, desde o tempo do maestro Carlos Gomes, quando Dom Pedro II ainda era o imperador. A educação a distância, porém, vem para modificar esse hábito, ao oferecer ao músico de banda a possibilidade de continuar seus estudos, sem que precise deixar o seu local de origem.

As bandas filarmônicas foram criadas no Brasil, a partir do século XIX, por membros influentes das comunidades, geralmente comerciantes. Até hoje, elas são mantidas da mesma forma: anuidade de sócios, doações, ajuda de órgãos governamentais e apresentações públicas. As filarmônicas são entidades estáveis bastante valorizadas pelo seu aspecto tradicional. A banda faz parte do cotidiano do cidadão, está inclusa na vida musical da comunidade e presente em todos os acontecimentos políticos, culturais e sociais. Embora os músicos formem um grupo heterogêneo (diferentes interesses, níveis de escolaridade e execução instrumental), a homogeneidade – no que diz respeito à formação

* Mestre em Etnomusicologia, doutoranda em Educação, docente, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

¹ Sociedades musicais civis.

musical, ao repertório e ao ambiente cultura - facilita o planejamento de cursos a distância. Outra facilidade está nos conteúdos teóricos que poderão ser assimilados, de forma prática, durante os ensaios e apresentações. A banda possui em média 30 a 40 componentes, adolescentes e adultos, que tocam instrumentos de sopro e percussão. O repertório da banda é eclético: hinos, marchas, músicas eruditas e populares. Na sede dessas sociedades, funciona a escola de música, são realizados os ensaios, as reuniões da diretoria e, enfim, comemoram-se todos os eventos relativos à banda.

A sede da filarmônica é de grande importância porque vai servir de apoio logístico para a realização do curso a distância. Algumas adaptações, entretanto, se fazem necessárias: uma biblioteca de música, onde o aluno poderá dispor de livros, partituras, discos, CD-ROM e onde serão realizados encontros presenciais, palestras e audições; uma sala para exibição de vídeos educativos²: vídeo-licção, vídeo-apoio, vídeo-processo, vídeo-motivador, vídeo-monoconceitual e interativo, visando aprimorar o nível cultural dos músicos; e um espaço para os computadores que, na filarmônica, terão múltiplas funções. Assim como um carro pode conduzir aquele que aprende a dirigir para lugares imprevisíveis, o computador possibilitará ao músico uma navegação também imprevisível.

Para obter êxito, qualquer programa de educação a distância deve enfatizar a necessidade³ dos alunos. Deve levar em conta, também, particularidades do local, onde será inserido o curso. Até aí, nada de novo, pois esse procedimento também é usado no ensino presencial. A diferença fica evidenciada na tecnologia aplicada e na falta de costume do músico em aprender, a distância. Com relação à tecnologia, existem duas questões a considerar: a individual, quando o músico é obrigado a dominar equipamentos e programas; e a questão coletiva, que possibilita outras atividades, muda a rotina dos músicos e exige regras e condições de funcionamento. Com relação ao músico, o primeiro passo é convencê-lo a continuar os estudos. Acostumado a lidar com o ensino presencial desde o jardim de infância, ele precisa ainda ser orientado a estudar sozinho e a organizar o seu tempo.

² Tentativa de sistematização do vídeo na educação, suas modalidades de acordo com o uso. (FERRES, 1996, p. 20- 26)

³ Coiçaud (2001, p. 57) chama a atenção para os múltiplos significados que o termo “necessidades” pode ter na educação: “pode ter um uso prescritivo – como um ‘dever ser’ ou ‘dever ter algo’, a partir de ter uma carência ou obrigação – ou num sentido motivador, como uma aspiração a algo que se deseja obter.” Para tirar a idéia ambígua que o termo insere na formulação dos currículos, pode-se observar a prática e consultar os alunos para o quais o curso será destinado, podendo-se adotar ambos os significados.

Nos últimos anos, o desenvolvimento da educação a distância serviu para implementar os mais diversos projetos educacionais. Vários sistemas foram criados para a implantação dessa modalidade: sistemas autônomos, desenhados especificamente para educação a distância; sistema bimodal, acoplado aos departamentos de ensino presencial; sistemas virtuais, que exigem tecnologia de ponta; síncrono ou assíncrono; e mesclados, criando um modelo adaptado à realidade. O fato de a educação a distância enfatizar os aspectos organizacionais e administrativos, e planejar “quase” tudo com antecedência, facilita sua adaptação a novos esquemas de funcionamento.

Para as bandas filarmônicas, a educação a distância, embora antiga, parece algo moderno, por utilizar novas tecnologias e permitir a continuidade do estudo da música. Ao sair da escola da filarmônica e entrar na banda, o músico passa a ser um autodidata⁴. A educação a distância possibilita o estudo de forma ordenada, com conteúdos previstos e formas de avaliação. Essas mudanças, entretanto, deverão harmonizar o tradicional e o moderno, respeitando costumes e valores. Nesse caso, o sistema a ser adotado deve ser o bimodal, no qual pessoas que têm funções específicas no modelo presencial continuam atuando no sistema de educação a distância. As pessoas comprometidas com a filarmônica devem permanecer em suas funções, tornando o “novo” mais fácil de ser aceito. Como diz Bruno Nettl (1983), nada muda de um dia para o outro e de repente. O que existe é a continuidade da mudança, ou melhor, a mudança com continuidade.

O sistema de educação a distância aqui proposto tem cinco subsistemas interdependentes: administração, equipe pedagógica, material didático, atendimento ao aluno e avaliação⁵. O sistema de funcionamento criado resultou no seguinte modelo:

⁴ Autodidata é aquele estudante que seleciona os conteúdos e não conta com uma proposta pedagógica e didática para o estudo. (Litwin, 2001, p. 14).

⁵ Este sistema foi inspirado no sistema Erdos.(Popa-Lisseanu, 1988, p. 42; Laaser, 1997, p. 32)

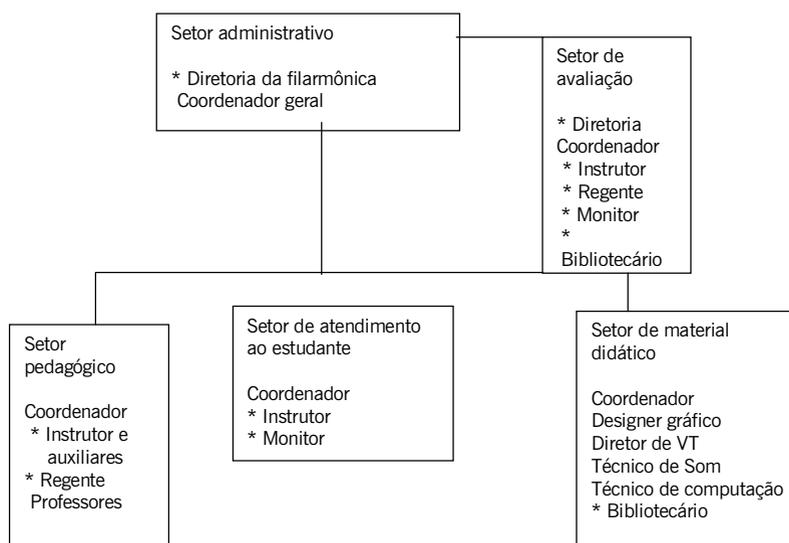


Figura 1 - Sistema de Educação a Distância para Bandas Filarmônicas

Os asteriscos indicam os componentes da filarmônica envolvidos no processo. Eles contribuem de várias formas: prestando informações preliminares, preparando a infra-estrutura da sede, testando o material e fazendo a avaliação do projeto. O instrutor da escola informa sobre o nível dos músicos, acompanha, incentiva e avalia os alunos e o programa. O regente da banda informa sobre o nível dos músicos, sobre o repertório e sobre as necessidades da banda. O monitor efetua a matrícula, distribui o material, acompanha o desenvolvimento dos músicos, envia relatórios para o coordenador e organiza os encontros presenciais. O bibliotecário cuida da infra-estrutura do curso. O presidente, o orador e o secretário, membros da diretoria, oferecem dados preliminares sobre a filarmônica à coordenação, acompanham a realização do curso e avaliam o programa.

Os componentes do sistema que não fazem parte da filarmônica são o coordenador geral, os professores especializados, o *designer*, o diretor de VT, o técnico de som e o técnico em computação. Ao coordenador, cabe deliberar junto à diretoria, coordenar a equipe pedagógica, a equipe de atendimento ao aluno, atender aos alunos presencialmente, coordenar a equipe de avaliação, orientar o monitor e supervisionar todos os setores durante a implementação do curso. Os professores especializados serão consultados durante o planejamento do curso e

antes da aplicação do mesmo. O *designer*, o diretor de VT, o operador de som e o técnico em computação são prestadores de serviços, que atuarão durante a produção dos materiais didáticos, que pode incluir: material impresso, CD, vídeo e CD-ROM Cada subsistema terá as seguintes atribuições:

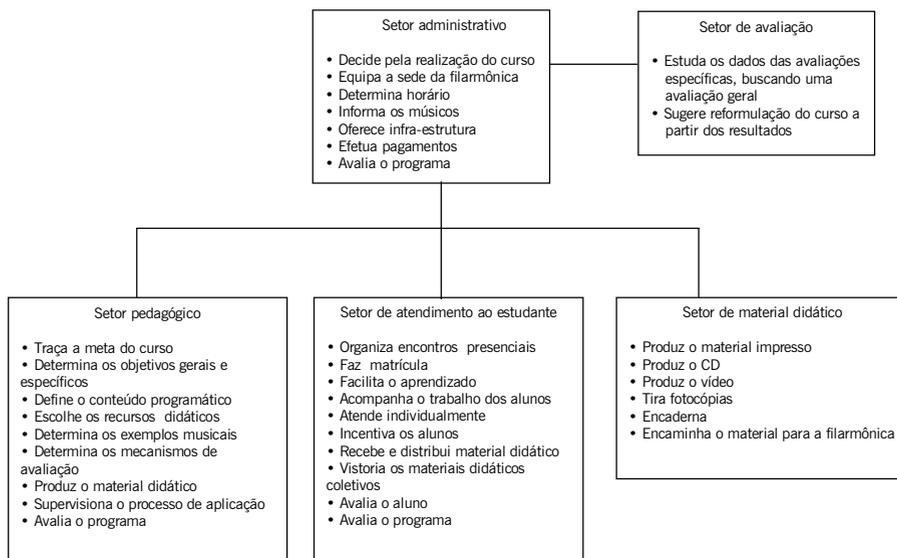


Figura 2 - Fluxograma de Competências

O sistema aqui descrito permite que os componentes da filarmônica participem do planejamento e da execução do programa. Aquela educação a distância, que iniciou a sua história em 1728, quando a Gazeta de Boston, nos Estados Unidos, anunciou para seus leitores um curso de taquigrafia a distância, tem-se modificado e evoluído. Agora, amplamente disseminada, ela oferece cursos nas mais diversas áreas. Hoje, dependendo das circunstâncias, a educação a distância pode ser a melhor opção ou a única solução. O sistema aqui descrito parece encerrar um paradoxo: embora contenha a expressão “a distância”, jamais esteve tão perto... da comunidade.

Referências

FERRES, Joan. *Vídeo e educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 156p. Tradução da 2. ed. de Vídeo y educación.

LAASER, Wolfram. (Org.) *Manual de criação e elaboração de materiais para educação a distância*. Brasília: CEAD, Editora da Universidade de Brasília, 1997.

LITWIN, Edith. (Org.) *Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MERRIAM, Allan P. *Antropology of music*. Evanston: Northwestern University, 1964.

NETTL, Bruno. *The Study of ethnomusicology: twenty-nine issues and concepts*. Urbana-Champaign: University of Illinois, 1983.

NUNES, Ivônio Barros. Noções de educação a distância. *Educação a Distância: revista INED/UnB-CEAD*, v. 3, 4/5, p. 7-25, dez 93/abr 94. <ivonio@intelecto.net>

POPA-LISSEANU, Doina. *Un reto mundial: la educación a distancia*. [S.l]: UNED, 1988.

TINHORÃO, José Ramos. *Os sons que vêm da rua*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1976.

SCHEWEBEL, Horst Karl. *Bandas, filarmônicas e mestres da Bahia*. Salvador: Centro de Estudos Baianos, 1987. Publicação 125.

Tempo, espaço e sujeitos da educação a distância

Cristiane Nova*
crisnova@ufba.br

Lynn Alves**
lynn@libido.pro.br

A Educação a Distância (EAD) vem-se tornando, ao longo dos últimos cinco anos, uma discussão fundamental para quem está refletindo sobre os rumos da educação numa sociedade cada vez mais interconectada por redes de tecnologia digital. São inúmeros os cursos a distância que são criados e difundidos diariamente, no mundo inteiro, utilizando a Internet ou sistemas de rede similares, como suporte da comunicação pedagógica; desde cursos informais de culinária, *tai chi chu an* ou eletrônica básica, até cursos de graduação e pós-graduação, nas diversas áreas do conhecimento. Por outro lado, vemos o desenvolvimento acelerado de *softwares* e tecnologias de rede criados ou adaptados para servir a esse mercado em expansão. É um processo de transformação no cenário educacional, de amplitudes ainda desconhecidas, que necessita ser analisado e discutido. Pouco a pouco, percebe-se que as políticas públicas educacionais, em praticamente todos os países ocidentais, já começam a definir posicionamentos mais claros e detalhados sobre o assunto, incentivando muitas vezes o surgimento de progra-

* Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Brasil.

** Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Brasil.

mas de Educação a Distância (EAD) de portes nacionais, assim como introduzindo limites e regras para os mesmos. Do ponto de vista acadêmico, o volume de produção de artigos, ensaios, livros, dissertações e teses também tem crescido significativamente. O interesse social pode ser percebido também pelo volume de discussões na mídia em geral.

No entanto, boa parte dessa discussão, realizada em circuitos especializados ou não, a despeito da evidência, ainda vem sendo pautada em pressupostos tradicionais e/ou moralistas, tanto no que diz respeito às possibilidades tecnológicas, quanto no que concerne às questões de âmbito pedagógico. Isso acaba distorcendo parte da reflexão que precisa ser efetivada e empobrecendo uma parcela significativa dos projetos de EAD em execução.

Todo esse processo, de forma nenhuma linear e repleto de contradições, acaba gerando um movimento que faz da EAD uma realidade à qual os educadores, entusiastas ou não, têm que fazer face.

Neste sentido, pensar a Educação a Distância no contexto atual exige, de nós educadores, uma reflexão bem mais ampla, que englobe o repensar dos próprios conceitos de educação e tecnologia, de forma integrada, para que se criem propostas pedagógicas que incorporem as potencialidades que as novas tecnologias, em especial as de suporte digital, trazem para o processo coletivo de construção do conhecimento.

Delineando o conceito

Literalmente, o conceito de EAD remeteria a qualquer modalidade de transmissão e/ou construção do conhecimento sem as presenças simultâneas dos agentes envolvidos. Nessa perspectiva, a difusão da escrita teria sido uma das principais (e até hoje mais eficazes) tecnologias aplicáveis a EAD. E não deixa de ser ainda hoje. Com a institucionalização dos sistemas formais de ensino - que exigiam dos aprendentes a presença obrigatória, com tempo predefinido, nos estabelecimentos credenciados, para a obtenção de certificados de comprovação da aprendizagem, e que tinham na escrita uma de suas principais tecnologias de comunicação do conhecimento - o conceito derivou para uma forma mais complexa. O Ensino a Distância estaria agora restrito apenas às modalidades de ensino, cuja aprendizagem não mais estivesse atrelada à presença física dos alunos nas chamadas escolas, atendendo à necessidade de uma parcela da população que, por motivos diferentes,

não tem possibilidades de freqüentar esses estabelecimentos. Foram criados então sistemas de ensino a distância, utilizando-se diversos veículos de comunicação, a exemplo do correio, do rádio e mais recentemente da televisão.

Um dos grandes problemas desses cursos relacionava-se à quase que completa falta de interatividade do processo de aprendizagem, devido à dificuldade dos alunos de trocarem experiências e dúvidas com professores e colegas, o que desestimulava e empobrecia todo o processo educacional. Nesse sentido, a ênfase da aprendizagem centrava-se no autodidatismo. Essas dificuldades, aliadas a outras de teor socioeconômico e político-cultural, acabavam por limitar o sucesso desses empreendimentos, que, apesar disto, continuaram a existir.

Com a difusão das tecnologias de comunicação em rede, esse cenário começa a modificar-se, visto que as possibilidades de acesso a informações e conhecimentos sistematizados, assim como a interação entre diferentes sujeitos educacionais, ampliaram-se significativamente. Além do fato de que a chamada revolução digital tem transformado e ressignificado boa parte dos sistemas de organização social, incluindo as formas de ser, estar, sentir e se comunicar do homem urbano no mundo contemporâneo, o que traz profundas conseqüências para o domínio do conhecimento.

todo esse processo torna necessário que ampliemos o próprio conceito de EAD. Trata-se de conceber a educação em geral, e não apenas um setor especializado dela, a partir da mediação das tecnologias de comunicação em rede, já presentes na sociedade atual.

Nesse sentido, compreendemos a Educação a Distância como uma das modalidades de ensino-aprendizagem possibilitadas pela mediação dos suportes tecnológicos digitais e de rede, seja esta mediação inserida em sistemas de ensino presenciais, mistos ou completamente realizados através da distância física. Isso obviamente amplia a complexidade e as variáveis envolvidas na discussão e, por sua vez, obriga-nos a fragmentar as reflexões em questões mais específicas.

Em outro sentido, esse conceito diferencia-se também daquele apresentado no Decreto 2.494, de 10 de fevereiro de 1998 (integrante da legislação educacional brasileira), que compreende esta possibilidade pedagógica como “uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos

meios de comunicação”, visto que não mais concebemos a EAD a partir da ênfase no autodidatismo, mas sim, como já assinalado, na construção coletiva do conhecimento, mediada pela tecnologia de rede.

As políticas públicas educacionais brasileiras de EAD e as possibilidades de transformação da educação

A discussão em torno da educação a distância no cenário brasileiro cresceu de forma significativa nos últimos anos, seja por conta dos avanços tecnológicos, seja como resultado das definições do MEC, através dos artigos 52, 62, 80 e 87 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. O artigo 52, no item II, exige que pelo menos um terço do corpo docente das instituições de ensino superior tenha titulação acadêmica de mestrado ou doutorado. Já o artigo 62 exige formação em nível superior para os docentes que atuam na educação básica. Estas exigências deverão ser cumpridas até o ano de 2006, o que vem provocando a necessidade de crescimento de oferta desse tipo de formação. Isso vem sendo realizado com a ampliação dos sistemas de pós-graduação e a proliferação de cursos presenciais e a distância em licenciaturas, pedagogia e ensino fundamental, organizados muitas vezes de forma comprometedora, já que propõem uma formação na área de educação no estilo *fast food* e, muitas vezes, sem a mínima infra-estrutura de funcionamento, com o objetivo maior de cumprir as exigências da lei.

A impossibilidade de atender a estas demandas no tempo estipulado, apenas através de cursos presenciais, tem provocado o aparecimento de muitos projetos de cursos de graduação a distância, alguns já em funcionamento. No período de 1999-2001, foram aprovados quatorze cursos de graduação pela Secretaria de Educação Superior – SESU, nas áreas de educação, de ciências biológicas, matemática, física e química. Isso sem levar em consideração os cursos de pós-graduação realizados com o objetivo, explícito ou não, de preparar os docentes universitários para trabalharem com EAD, a exemplo da iniciativa da Secretaria de Educação do Estado da Bahia, em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina, que viabilizou um curso de mestrado, restrito aos professores das universidades estaduais baianas. Dos cursos de pedagogia e/ou licenciatura a distância, já em funcionamento, poderíamos citar experiências como a do Núcleo de

Ensino a Distância da Universidade Federal de Mato Grosso, que, desde 1995, já ofereceu mais de 3500 vagas para professores do estado.

Além dessas experiências, não podemos deixar de citar o caso das várias instituições de ensino superior que, sem uma vinculação direta com a referida legislação, disponibilizam diversos cursos a distância, mediados pelos suportes de comunicação em rede, ao lado dos cursos presenciais, além daquelas criadas com o mercado exclusivo de EAD, Universidade Virtual (UNIVIR) e da Universidade Virtual Brasileira (UVB).

O respaldo legal a estes cursos a distância concretiza-se através do tímido artigo 80 da lei citada que, ao longo destes cinco anos, teve adicionado o Decreto 2494, de 10 de fevereiro de 1998, e as portarias MEC/301, de 7 de abril de 1998, e MEC/ 2253, de 18 de outubro de 2001, que incentivam o desenvolvimento e a veiculação de programas de EAD, em todos os níveis e modalidades, e de educação continuada. E ainda, o parágrafo III do artigo 87, item 3, que autoriza a realização de programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação a distância. Avançando um pouco mais, o MEC/SEED aprovou a Portaria nº 2253/2001, com base no artigo 80 da Lei nº 9394/1996, que autoriza as instituições de ensino superior do sistema federal de ensino a introduzirem na organização pedagógica e curricular de seus cursos superiores reconhecidos a oferta de disciplinas que, em seu todo ou em parte, utilizem métodos não presenciais.

Esse breve panorama mostra que os aspectos legais e técnicos vêm favorecendo a emergência de inúmeros cursos a distância em nível de extensão, de graduação e de pós-graduação no território brasileiro.

No entanto, uma análise dessas experiências - mesmo que não exaustiva (impossibilitada pela quantidade cada vez mais crescente desses projetos), baseada na observação direta dessas propostas, assim como na leitura de textos, dissertações e teses que estudam casos específicos – permite-nos afirmar que a maior parcela desses cursos concebe a educação a distância com perspectivas muito limitadas e tradicionais, seja do ponto de vista da teoria do conhecimento, seja da pedagogia, seja ainda em relação às possibilidades tecnológicas dos suportes digitais.

Uma grande parte desses cursos é estruturada a partir de uma concepção tradicional de educação (muitas vezes velada sob uma roupagem mais avançada), em que o objetivo final do processo de aprendizagem é apenas a reprodução de um conhecimento já estabelecido, propiciando poucas condições efetivas para

uma construção do conhecimento mais criativa, a ser realizada pelos sujeitos dessa prática educativa. Reproduz-se, dessa forma, um modelo pedagógico já saturado, impedindo a exploração dos potenciais trazidos pelas estruturas de comunicação em rede. Os cursos on-line tornam-se, assim, espelhos daquilo que há de pior no ensino presencial de hoje, com o agravante de estarem sendo apresentados para a população como uma das grandes inovações educacionais dos últimos tempos.

Como resultado da predominância dessa perspectiva, no nível técnico, os projetos, as pesquisas e inovações ligados diretamente a objetivos pedagógicos, pouco têm avançado (em comparação com outras áreas) na direção da criação de estruturas educacionais de engenharia tecnológica mais interativas, lúdicas, autônomas, estéticas, que poderiam vir a auxiliar o processo de reestruturação do atual quadro de entendimento daquilo que se poderia tornar uma educação formal mediada pela comunicação digital. Isso poderia levar ao questionamento dos próprios conceitos pilares da educação como concebida atualmente, tais como o de escola, professor, aluno, espaço e tempo de aprendizagem, espaço de socialização, presença/distância, avaliação, etc., que não necessariamente têm que manter os mesmos padrões históricos de hoje. O que não significa afirmar, por outro lado, que tenhamos que os negar completamente. Trata-se de conceber coletivamente sistemas de educação conectados às necessidades e objetivos atuais de nossa sociedade, a partir de perspectivas sociais, pedagógicas e éticas, que busquem explorar ao máximo as potencialidades trazidas pelas tecnologias, em processo contínuo de expansão acelerada. E, como educadores e cidadãos de um mundo em transição, devemos estar preparados para conviver com uma educação com *designs* distintos daqueles que experimentaram nossos avós, pais e nós próprios, a exemplo de processos similares vividos por outros setores da sociedade, como a medicina, os transportes, a economia, a política etc.

Refletir sobre as possibilidades concretas atuais e futuras de transformação da educação, trazidas pelas novas perspectivas do trinômio conhecimento/educação/tecnologia, naquilo que existe de positivo e negativo, é o que estamos buscando brevemente nesse artigo, a partir da escolha de pontos que consideramos chaves para essa discussão: interatividade, sujeitos educacionais / tempo e espaço dos espaços de ensino/aprendizagem.

Espaço e tempo da aprendizagem: onde fica a escola?

Já faz parte do senso comum de hoje se afirmar que a informação não é mais um objetivo privilegiado da educação. Já se foi o tempo em que a escola era o principal lugar de aquisição das informações! Com a difusão acelerada das informações através das NTIC, estas deixaram de ser privilégio de poucos (os mestres) e transformaram-se em parte integrante da cultura mundial, facilmente acessível a uma boa parcela da população, dentro de determinadas condições.

Em determinada medida, esse processo colocou em crise um certo modelo de educação, estruturado no Ocidente no século XIX, cujo objetivo era prover os alunos do saber acumulado pela humanidade. Esse saber era, na verdade, a sistematização de informações tidas pela ciência da época como fundamentais, acabadas e verdadeiras, num período histórico em que o acesso a estas informações era de fato muito restrito. Um modelo que implicava, por sua vez, um tempo e um espaço de aprendizagem bastante rígidos.

Hoje, num momento em que o problema deixa de ser a escassez e torna-se o excesso de possibilidades de aceder às informações e em que, o que é ainda mais relevante, estas se transformam numa velocidade jamais imaginada anteriormente, fica mais do que evidente o descompasso dessa concepção de educação.

Embora este modelo tenha sido amplamente combatido, por diversas razões (que não nos cabe agora analisar), ao longo do século XX, sua influência continuou exercendo-se de forma significativa no cenário educativo ocidental e seus resquícios podem ainda ser sentidos nos dias de hoje, apesar de todos os discursos teoricamente renovadores pelos quais vêm passando nossos sistemas educacionais. Para constatar esta realidade, basta se dar uma rápida observada em como ainda são estruturados nossos currículos, avaliações, práticas de sala de aula, etc.

Esse é, sem dúvida, um dos elementos da crise de identidade com a qual se vem defrontando atualmente a educação. Esta crise vem nos colocar o questionamento da viabilidade desta escola, tal qual nós a concebemos (e que não difere muito daquela do final do século XIX). Todavia, hoje, qualquer questionamento deste caráter tem que necessariamente levar em consideração a existência das novas tecnologias da informação e comunicação(NTICs), sob o risco da educação tornar-se um lugar afastado do processo de desenvolvimento

da sociedade e da própria ciência (esta concebida como espaço simbólico de transformação dos saberes), visto que quase todo o funcionamento da vida social está atualmente entrelaçado a estas tecnologias.

Trata-se de pensar, portanto, em novos modelos de educação concebidos a partir das diversas formas de comunicação e construção de conhecimento existentes.

Trata-se de questionar, por exemplo, se a existência de um único espaço básico de aprendizagem, tal como a sala de aula presencial, é, de fato, o mais adequado dentro de um mundo em que a territorialidade convive cada vez mais com um outro espaço de trocas e produções simbólicas, construído por redes digitais de comunicação e informação.

E pensar o espaço nos remete a refletir sobre o próprio tempo da aprendizagem. O tempo da escola é único, rígido, quase absoluto. Temos que aprender os mesmos assuntos, durante os dois meses da unidade, e comprovarmos isso na avaliação. Se não, perdemos o ano, eu e João, embora eu não saiba escrever e João não saiba somar. Essa é a regra, da alfabetização à universidade.

Crianças, adolescentes e adultos, sentados, durante cinco horas diárias, anos de sua vida, numa sala fechada, com um grupo restrito de pessoas, com as quais muitas vezes não têm maiores afinidades e vínculos, tendo que aprender as mesmas coisas, num mesmo ritmo? Será que esse espaço e esse tempo dão conta da aprendizagem que estamos tentando teorizar? E mais importante: dão conta daquela aprendizagem que temos as condições de realizar?

Por que não pensarmos em espaços múltiplos, que concebam a comunicação presencial e *virtual*,¹ com sujeitos diversos, para a realização de atividades distintas que compõem o processo educacional? Por que não pensarmos em tempos distintos de aprendizagem, em que eu não necessariamente tenha que ser igual a João?

Talvez, ao invés de escolas nos modelos atuais, possamos ter outros espaços presenciais, específicos para determinadas funções e possibilidades cognitivas, afetivas, sociais, éticas, baseadas em diferentes tipos de convivência e de temporalidades. Isso conjuntamente a diversos espaços virtuais, que colaborariam

¹ Estamos chamando aqui de comunicação virtual aquela realizada sem a necessidade da presença física, enfatizando, sobretudo, a feita através de suportes de redes digitais. Embora o termo não seja o mais adequado, devido à complexidade dos significados do vocábulo virtual, utilizaremos este, por falta de outro mais adequado.

de forma distinta para a aprendizagem, trazendo elementos que, do ponto de vista prático, espaços presenciais não poderiam prover, tais como uma convivência com uma diversidade temporal, cultural, étnica e cognitiva muito mais múltipla.

Por que a aprendizagem tem que ser estruturada basicamente através das linguagens oral e escrita, quando convivemos cada vez mais com imagens, músicas ou linguagens multimidiáticas ou hipermediáticas? Por que não aprendemos na escola também a compreender e a construir comunicações audiovisuais, por exemplo? E os espaços de aprendizagem a distância podem colaborar muito nesse sentido.

Óbvio que estamos tratando de questões que ultrapassam em muito as especificidades dos meios de comunicação. Estamos falando de aprendizagem, convivência, cognição, ética, sociabilidade, meio ambiente, linguagem, vida. Estamos falando de educação, um movimento rico, complexo, contínuo, de transformação dos indivíduos, desde sua concepção até sua morte. Estamos falando de possibilidades de intervenção social e formal nesse processo, com objetivos específicos. E isso pode ser pensado de diferentes formas, seja utilizando apenas as linguagens orais e corporais, seja utilizando a escrita, as imagens, os sons, o telefone, a televisão, a Internet, etc. Esses suportes, essas linguagens comunicacionais, podem ser os meios para uma educação formal tradicional ou para outros modelos pedagógicos. Mas não são apenas meios passivos de um processo alheio. Ao serem incorporados, acabam modificando a própria estrutura do processo como um todo, pois, um novo tipo de linguagem acaba gerando uma nova forma de pensar o mundo, de estruturar relações, dado que a mensagem é também o meio, parafraseando os teóricos McLuhan e Powers (1996).

Nesse sentido, se é verdade que podemos conceber modelos pedagógicos alternativos aos que temos, sem levarmos em consideração as NTICs, também é verdade que estas trazem elementos e possibilidades de intervenção novos, antes impensáveis. Os modelos estão por ser construídos e transformados. E não estamos falando de criar novas utopias. Estamos nos referindo a processos históricos concretos e que, portanto, têm que ser pensados, a partir de todas as contradições sociais, econômicas, políticas e culturais que engendram. E, para nós, pensar Educação a Distância hoje é refletir sobre essas questões, sob diversos pontos de vista.

Sujeitos da construção de um conhecimento coletivo: alunos e professores?

Pensar em novos modelos de educação implica pensar também sobre os papéis dos principais sujeitos do processo de aprender e ensinar: alunos e professores. Quais seriam seus papéis e funções?

Reflexão muito difícil, visto que estamos nos referindo a conceitos e imagens muito sedimentados culturalmente. *Aluno*, do latim *alumno*, primitivamente, criança que se dava para criar; pessoa que recebe instrução e/ou educação de algum mestre; aquele que tem escassos conhecimentos em certa matéria. *Professor*, do latim *professore*, aquele que ensina ou professa um saber; mestre. Teriam alunos e professores hoje apenas esses papéis, que lhes são atribuídos pelo dicionário e pela sociedade como um todo? Seria o professor de hoje, de fato, o detentor de algum saber a ser ensinado (transmitido)? E de que tipo de saber estamos falando? O que mais, além daquilo que está nos bancos de dados acessíveis atualmente, pode o professor transmitir? E que função teria um professor num ambiente não-presencial? E quanto aos alunos, qual o verdadeiro sentido de saber qual foi o nome da capital da Birmânia, se, quando necessitamos da informação, temo-la a um clique de mouse?

São questões que precisam ser pensadas, para que não se acabem reproduzindo, nos atuais ambientes de educação a distância, concepções tradicionais das figuras dos alunos e professores. Como bem aponta Lévy:

É preciso superar-se a postura ainda existente do professor transmissor de conhecimentos. Passando, sim, a ser aquele que imprime a direção que leva à apropriação do conhecimento que se dá na interação. Interação entre aluno/professor e aluno/aluno, valorizando-se o trabalho de parceria cognitiva;... elaborando-se situações pedagógicas onde as diversas linguagens estejam presentes. As linguagens são, na verdade, o instrumento fundamental de mediação, as ferramentas reguladoras da própria atividade e do pensamento dos sujeitos envolvidos. ... [é preciso] buscar o desenvolvimento de um espírito pesquisador e criativo entre os docentes, para que não sejam reprodutores, incapazes de refletir e modificar sua prática profissional. ... este processo criativo é sempre coletivo, na medida que a memória e a experiência humana são patrimônio social. (LÉVY,1999, p.169)

E, assim, o papel do professor como repassador de informações deixaria de existir e daria lugar a um agente organizador, dinamizador e orientador da construção do conhecimento por parte do aluno e de sua auto-aprendizagem contínua.

Seu papel não seria descartado, como temem muitos. Sua importância, em vez de ser minimizada, seria potencializada e a sua responsabilidade social aumentada. “Seu lugar de saber seria o do saber humano e não o do saber informações” (BABIN e KOULOUMDJIAN, 1989), sendo a comunicação mais importante do que a informação. Sua função não mais seria a de passar conteúdos, os quais “só ele possuiria”, mas a de orientar o processo de construção do conhecimento pelo aluno, apontando-lhe a necessidade de uma atitude crítica e ativa em relação ao mundo de informações a que é submetido diariamente. Lévy expressa essa mesma idéia da seguinte forma:

A função-mor do docente não pode mais ser uma ‘difusão dos conhecimentos’, executada doravante com uma eficácia maior por outros meios. Sua competência deve deslocar-se para o lado do incentivo para aprender e pensar. O docente torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos dos quais se encarregou. Sua atividade terá como centro o acompanhamento e o gerenciamento dos aprendizados: incitação ao intercâmbio dos saberes, mediação relacional e simbólica, pilotagem personalizada dos percursos de aprendizado, etc (LÉVY, 1999, p.173).

Caberia ao professor fazer o aluno compreender que, com as informações recebidas, ele pode construir conhecimento e fazer ciência e/ou arte, mostrando-lhe alguns possíveis caminhos para isso, possibilitando-lhe a recombinação e ressignificação contínua de saberes, fantasias, desejos e lembranças, numa prática pedagógica que viabilizaria a concretização daquilo que a comunidade necessita e deseja.

As formas e objetivos práticos que adquiririam esses sujeitos teriam que ser pensados a partir das situações e necessidades concretas, assim como as tão desejadas metodologias, dado que, com a velocidade das transformações atuais, não há espaço para receitas ou regras rígidas.

Isso obviamente contradiz a atual tendência de caracterização dos professores de EAD, como reproduções do docente tradicional ou como meros tutores, auxiliares de um processo de aprendizagem sem qualquer identidade ou função específica. Tutor, designado como indivíduo legalmente encarregado de tutelar alguém; protetor, defensor; aluno designado como professor de outros alunos, em formas alternativas de ensino. Será que a ação do professor que atua, à distância, limita-se a apenas tutelar alguém?

Considerando a necessidade de uma apropriação mínima da técnica, para pensar metodologias compatíveis com o ambiente virtual e a diversidade cultural e

social do universo dos alunos de cursos a distância, emerge um questionamento: o papel do tutor atende a emergência desses novos *locus* de aprendizagem? O simples fato de trocar um vocábulo pelo outro não significa um diferencial dos cursos *on-line*. A experiência tem-nos mostrado que os sujeitos que atuam como ensinantes na EAD reproduzem as suas práticas, como se estivessem em uma sala de aula convencional, esquecendo das peculiaridades destes ambientes. Utilizam, por exemplo, com muita timidez os *chats*, que poderiam gerar, no cenário de hoje, uma maior interatividade.

O interessante é que os alunos tendem também a sentir inibição frente à riqueza oferecida pelas tecnologias de rede e adotam posturas pouco interativas, visto que determinados modelos de conduta já se encontram cristalizados. Em uma pesquisa realizada por Cerny e Ern (2001), com alunos e professores, do curso de especialização a distância em *Marketing*, desenvolvido pelo Laboratório de Ensino a distância da UFSC, que utilizou a Internet como mídia principal, os pesquisadores constataram, no que se refere às atividades de avaliação preferidas e as que contribuem para aprendizagem, que

os alunos demonstraram que sua preferência é por atividades individuais. A atividade mais rejeitada pelos alunos foi o *chat*, considerada improdutiva da forma como foi organizada. Os professores preferem as atividades de fixação (planejadas para auxiliar o aluno no processo de aprendizagem dos conteúdos propostos em cada disciplina, com ênfase na relação teoria/prática. (CERNY, ERN, 2001, p.163)

Cabe, nesse particular, uma pergunta: quais as dificuldades que o “tutor” encontra para atender a demanda dos alunos nos chats e nos fóruns? E como agiriam num ambiente com maiores possibilidades interativas?

No ano passado, o MEC/Proinfo, em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, realizou o Curso a Distância de Formação Continuada de Multiplicadores e de Novos Multiplicadores, para os professores que atuavam nos Núcleos de Tecnologia Educacional (NET) e docentes que atuavam nas escolas que foram beneficiadas com os laboratórios de informática. Foram inscritos, pelo NTE da Secretaria Municipal de Educação de Salvador, seis docentes, sendo três na categoria de multiplicador e três na categoria de professores parceiros, porém, apenas dois concluíram o curso. Os motivos que levaram estes sujeitos a desistirem desta experiência foi a falta de acompanhamento pelo tutor, no fórum e no *chat*.

Isso nos leva a formular a hipótese de que, para além dos problemas de resistências culturais, um dos fatores principais que levam os alunos a distância a desistirem do processo é o fato deles não terem suas necessidades atendidas, o que acaba gerando uma nova categoria de alunos evadidos – os evadidos online – ratificando mais uma vez a necessidade emergencial de se refletir sobre a interatividade e a relação professor/aluno, nos novos ambientes de aprendizagem, uma relação que sempre será transferencial, da ordem do desejo, isto é, “o desejo de saber do aluno se aferra a um elemento particular, que é a pessoa do professor” (KUPFER,1989, p.91). Nesta relação, emergem conteúdos inconscientes e imagens infantis que mobilizam o desejo de ensinar e aprender, seja na modalidade presencial ou a distância.

Na medida em que vamos aprofundando a discussão acerca das potencialidades e limites dos cursos a distância, defrontamos-nos com inúmeros aspectos fundamentais para a concretização do processo de ensinar e aprender nesses novos ambientes.

É indispensável, portanto, a criação de espaços para discutir as propostas de EAD existentes, analisando-as e identificando os aspectos que as diferenciam da prática pedagógica convencional, buscando alternativas metodológicas que possibilitem uma construção do conhecimento, mediada por um nível de interatividade *Todos - Todos*, para concretizar projetos que viabilizem este novo espaço pedagógico. Urge pensar a EAD integrada à educação desse novo milênio.

É emergencial que todos nós, sujeitos do processo de ensinar e aprender, mobilizemos nossa libido para concretizar projetos que efetivem uma aprendizagem alternativa à que está dada, com a interação com as tecnologias digitais. É preciso que tomemos como referência o fato de que os sujeitos aprendentes nesse mundo digitalizado têm a possibilidade de agir e modificar em tempo real as produções, tornando-se autor e co-autor do processo de construção do conhecimento; e o fato de que toda aprendizagem é mediada por instrumentos e signos e o papel do mediador é fundamental para o desenvolvimento de novas funções cognitivas, sociais e afetivas (VYGOTSKY, 1991), seja em ambientes de aprendizagem presenciais, a distância, ou mistos, que atendam as necessidades de nos-

so tempo. Isso demanda de todos nós um compromisso maior com a prática pedagógica, uma articulação com a teoria/prática, atentando para as políticas que emergem para dar conta deste novo universo.

Referências

- BABIN, P.; KOULOUMDJIAN, M. F. *Os novos modos de compreender: a geração do audiovisual e do computador*. Tradução Maria Cecília Oliveira Marques. São Paulo: Paulinas, 1989.
- CERNY, Roseli Zen; ERN, Edel. Uma reflexão sobre avaliação e comunicação na educação à distância. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001. Caxambu, MG. *Anais...* [S.l.]: ANPED, 2001. p. 145-170.
- FERREIRA, Amélio Buarque de Holanda. *Dicionário Aurélio:século XXI*. São Paulo: Nova Fronteira, 1999. CD-ROM versão 3.0
- DICIONÁRIO Aurélio - Século XXI, versão 3.0, dezembro de 1999, São Paulo: Nova Fronteira, 1999. CD-ROM.
- KUPFER, Maria Cristina. *Freud e a educação*. São Paulo: Ed. Scipione, 1989.
- LÉVY, Pierre. *A inteligência colectiva: para uma antropologia do ciberespaço*. Tradução Fátima Leal Gaspar e Carlos Gaspar. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.
- MCLUHAN, M.; POWERS, B. R. *La aldea global; transformaciones en la vida y los medios de comunicación mundiales en el siglo XXI*. Barcelona: Gedisa, 1996.
- VYGOTSKY, L.S. A. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- VYGOTSKY, L. S. A. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

Arquitecturas cognitivas e flexibilização do conhecimento

António Moreira*
moreira@dte.ua.pt

Introdução

O conceito de arquitectura cognitiva está intimamente ligado a preceitos de design e de organização do pensamento humano, sendo que as teorias que o suportam permanecem em aturado e continuado esforço de levantamento de sistemas cognitivos, sua descrição funcional e de desempenho. Estas teorias podem contrastar-se com outras teorias cognitivas no intuito de, deste confronto, emergirem modelos cognitivos explicativos. Desde o modelo conexionista, passando por modelos como o da modelação simbólica, distribucionista e das redes neuronais, até ao modelo construtivista, sobre o qual nos debruçaremos em mais detalhe e, mais especificamente no que decorre da teoria da flexibilidade cognitiva (SPIRO e outros, SPIRO e outros, 1987, 1988), tentaremos ilustrar os modos como a estruturação da informação nesta vertente congrega em si os ingredientes essenciais à aprendizagem a níveis avançados, fornecendo pistas para a implementação de arquitecturas distribuídas de ensino a distância.

* Universidade de Aveiro, Portugal.

Modelações cognitivas

A modelação conexionista consiste numa abordagem que pretende compreender os mecanismos da cognição pela utilização de redes simuladas de unidades de processamento neuronal simples. Os modelos conexionistas são geralmente aplicados ao que se poderia designar de tarefas cognitivas naturais que incluem a percepção de objectos e eventos do quotidiano, interpretando-os para organizar comportamento. Incluem também a recuperação de informação contextual pertinente e a percepção e compreensão de linguagem, dentre outros exemplos. Muitos autores chamam-lhe raciocínio intuitivo ou implícito, do qual derivam inferências ou se resolvem problemas, sem recurso a uma aplicação explícita de algoritmos pré-estabelecidos.

Uma vez que os modelos conexionistas compreendem a cognição ao nível micro da caracterização dos processos cognitivos, a possibilidade de os representar simplifica-se pelo seu carácter simbólico. Se a microestrutura conexionista subjaz a todos os aspectos da cognição, é imprescindível compreender-se o modo como se consegue chegar à resolução de problemas sem uma aparente necessidade de se proceder a derivações algorítmicas ao nível dos raciocínios lógicos que dão origem a tais resoluções, tantas vezes intuitivas, espontâneas, implícitas e/ou produto de processos criativos.

Por outro lado, a modelação simbólica fundamenta-se em teorias de cognição próximas do modo com os programas de computador funcionam: trata-se de uma tentativa de explicação de como determinada manifestação cognitiva se desenrola pela decomposição de processos computacionais simples, produzindo um comportamento que se constitui num conjunto seqüencial de tarefas cognitivas que se manifestam como previsão comparável ao desempenho humano, por exemplo, à compreensão lingüística, à memorização, à resolução de problemas.

Compreender como a informação essencial do comportamento complexo é representada pelos indivíduos é um dos problemas centrais aos estudos em cognição, nomeadamente no que diz respeito à sua localização cerebral: se esta é localizada em zonas específicas do cérebro humano ou se, pelo contrário, se encontra distribuída, ou generalizada, mantendo viva a discussão que, já há dois séculos, foi iniciada em 1808, por Gall e Spurzheim (1967) e Flourens (1824).

Os adeptos do distribucionismo (que se opõe ao localismo) parecem ter conseguido, contudo, obter algumas vitórias, tendo aparecido modelos conexionistas que conseguiram já desenlaces interessantes em domínios tão diversos como a óptica ou a psicologia. Com efeito, desde que surgiu como domínio de investigação, a Inteligência Artificial instituiu-se na condição de parceira influente na filosofia da mente, dando origem a uma forma radicalmente diferente de se perspectivarem os modelos cognitivos, influenciando o estabelecimento do conexionismo e forçando os filósofos a reexaminar as suas teorias, nomeadamente no que diz respeito à natureza da explicação psicológica, às formas de representação mental e às interpretações nativista e empiricista da aprendizagem.

Uma outra abordagem arquitectónico-cognitiva possível – o estudo das redes neuronais – consiste no estudo do processamento de informação em redes de processadores numéricos de carácter elementar. Nalguns casos, estas redes detêm uma certa dose de realismo biológico que tentam imitar, sendo seu objectivo construir modelos que de algum modo representem dados neurobiológicos. Noutros casos estudam-se redes abstractas nas quais o objectivo consiste em desenvolver teorias computacionais de sistemas distribuídos de processamento de informação. O enfoque, em ambos os casos, situa-se na simulação da inteligência através das regularidades, dinâmicas e estáticas, que coabitam as redes neuronais de grande dimensão.

As modelações cognitivas, vertidas para arquitecturas de suporte à aprendizagem, dão origem a várias propostas de resolução de problemas, muitas delas decorrentes da constatação no terreno, das dificuldades sentidas pelos utilizadores, e da experimentação de soluções, também no terreno, numa perspectiva de tentativa-e-erro.

Problemas e soluções

Enfrentar a tarefa de aprender um certo conteúdo, em simultâneo com a tarefa de aprendizagem da organização do (hiper)texto de suporte a esse mesmo conteúdo, implica uma sobrecarga cognitiva (HORN, 1989) que desvia a atenção do aluno daquilo que é a essência da aprendizagem, isto é, o conteúdo em escrutínio. Dever-se-ia, assim, minimizar a complexidade da segunda tarefa, organizando-se a informação de modo consistente, hierarquizada, garantindo simultaneamente uma navegação facilitada no interior do documento. Este preceito de facili-

tação da navegação promove a concentração no essencial da aprendizagem, pela adopção de características que incluam, por exemplo, representações gráficas das ligações conceptuais associadas ao conteúdo de aprendizagem, marcadores de localização na informação do tipo “Você está aqui”, clicável para rápida obtenção de informação sobre localização de profundidade na organização hierárquica do documento, e que pode assumir a forma de uma caixa descritiva de um vulgar *path* de directório.

A sobrecarga cognitiva ocorre nos documentos hipertextuais, quando ao utilizador são oferecidas demasiadas opções em simultâneo. Sendo certo que o número de ligações entre conceitos relacionados deverá ser tão completo quanto possível, dever-se-á minimizar o efeito de sobrecarga cognitiva pela adopção de algumas estratégias simples. Os nódulos de informação deverão limitar-se à discussão de uma única idéia, o que permite ao utilizador o acesso a *bite-size chunks of information*, i.e, um pequeno conjunto de curtos parágrafos que, pela sua contextualização conteudal e pertinência conceptual, acomodam uma dimensão cognitivamente confortável para finalidades de processamento mental e conseqüente aprendizagem.

Através da utilização de janelas de tipo *pop-up*, o utilizador pode aceder a mais e mais informação de cada vez, sem se sentir assolado por blocos compactos (mesmo que em *scroll*) de texto. Dentro dos nódulos, as hiperligações textuais a outros nódulos não se deveriam duplicar, vectorizando-se exclusivamente à primeira ocorrência contextualmente relevante no documento em estudo, evitando-se a frustração decorrente de *links* diferentes acederem à mesma informação.

O fornecimento de níveis diferenciados de busca por índice deveria ser outra das áreas a merecer atenção particular. Sendo certo que os utilizadores para quem o conteúdo é novidade beneficiam-se deste tipo de localização de informação, quando o conhecimento que vão adquirindo da organização da “paisagem conceptual” se torna proficiente, este artifício torna-se frustrante. Com efeito, percorrer um labirinto por recurso a mapas é interessante para quem não conhece o dito labirinto, mas, após conhecê-lo, torna-se muito frustrante não se ter acesso ao mapa de atalhos que permite atingir um determinado objectivo de forma mais expedita e que, sendo conceptualmente possível, é interdito ao utilizador.

Para se fornecer informação de modo mais célere dever-se-iam ainda facultar ao utilizador variantes de navegação que lhe permitam gerir a sua própria apropriação do conhecimento organizacional do ambiente de aprendizagem.

A representação icónica localizacional – uma espécie de “GPS virtual” – que permita a identificação posicional no documento e o rápido acesso a informação de baixo nível seria uma solução possível; dever-se-ia contudo ter o cuidado de se estruturar o ambiente de modo a que tal opção representacional, pelas suas características, não reduzam a fluidez necessária a qualquer tipo de leitura e, por maioria de razão, à leitura hipertextual. Outra solução passaria pelo recurso a tabelas-súmula (informação de superfície) da organização do ambiente de aprendizagem, a partir das quais se possa aceder, por conceitos-chave relacionados com determinado tópico, a níveis mais profundos do próprio documento.

Estas soluções avulsas não se organizam contudo num todo coerente, pelo que apresentamos, seguidamente, uma ferramenta desenvolvida na Universidade de Aveiro que se fundamenta numa arquitectura ecléctica, mas de forte pendor construtivista, para aprendizagens a níveis avançados, estruturada com base nos postulados da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

DIDAKTOS – uma arquitectura cognitiva ecléctica

Desenvolvido em Macromedia Director™ no Laboratório de Courseware Didáctico, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro, o protótipo hipermedia de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS (MOREIRA e outras, 2001) encontra inspiração na Teoria da Flexibilidade Cognitiva e nos princípios pedagógicos e didácticos da aprendizagem de acesso aleatório.

DIDAKTOS é o acrónimo de Didactic Instructional Design for the Acquisition of Knowledge and Transfer to Other Situations e permite a inserção de texto, imagem, som e vídeo, seguindo os princípios de *design* dos hipertextos de flexibilidade cognitiva.

Pressupondo a desconstrução e decomposição de exemplos ilustrativos de um dado domínio de conhecimento em fragmentos mais reduzidos, bem como a sua indexação a perspectivas conceptuais de análise, comentadas por referência ao contexto em que se inserem, o protótipo permite a reorganização da informação, de modo a possibilitar a realização de “visitas guiadas” à paisagem conceptual proposta para estudo, no pressuposto do cruzamento de “paisagens conceptuais” atribuído a Wittgenstein (1985) e do texto enquanto “tecido de vozes” proposto por Barthes (1976).

Outras actividades podem ser também implementadas a partir do protótipo, nomeadamente o registo discreto de percursos efectuados pelos alunos ou a

construção de *portfolios* electrónicos por parte dos mesmos, desde que se lhes sejam atribuídos privilégios de gestão do programa.

O DIDAKTOS constitui-se enquanto didactizador de conteúdos que funciona como uma base hipertextual. Este software permite ao professor fazer uma selecção de um determinado tipo de conteúdos, truncá-los em unidades mais pequenas que impeçam a sobrecarga cognitiva e, a partir dessa desconstrução de exemplos ilustrativos, explicar e sintetizar o conteúdo apresentado. O *software* permite ainda a indexação automática dos exemplos (à semelhança do que se passa com uma base de dados) que, embora superficialmente idênticos, detêm conceptualizações distintas, decorrentes da sua unicidade contextual. Desta indexação, resulta um registo discreto dos percursos efectuados pelos alunos que poderá ser utilizado para apreciação dos seus perfis de estudo ou para avaliação.

O protótipo organiza-se em cenas que, grosso-modo, correspondem a cada écran visualizado no monitor do computador e que engloba diversos campos, tais como o do título do caso a que o mini-caso corresponde (o caso é o exemplo do qual se retira uma parte componencial – o mini-caso); o do título do mini-caso; o do texto que contém o mini-caso; o do texto correspondente à descrição do mini-caso; o do texto que corresponde à contextualização do mini-caso por relação ao caso; e os correspondentes aos temas de complexidade conceptual associados, i. e, às perspectivas conceptuais de análise contextualizada de cada mini-caso.

Na desconstrução de vários casos em múltiplas cenas, chega-se à constituição de um conjunto de conteúdos que podem ser reorganizados automaticamente em seqüências especiais. Estas constituem-se como percursos ou visitas guiadas à paisagem conceptual da base de conteúdo, multiplicando, exponencialmente, os enfoques conceptuais que o utilizador poderá observar mediante proposta do professor. O utilizador poderá ainda testar hipóteses procurando relações entre temas específicos, até ao máximo de três correlações possíveis por busca, sendo possível reeditar a base de conteúdo, automaticamente, pela pesquisa indexada a ligações de temas de complexidade conceptual não sugeridas ou ignoradas pelo professor nas seqüências especiais.

A selecção e o design de um ambiente facilitador da aprendizagem assistida por computador apropriado é uma questão importante no problema do sucesso/insucesso na aprendizagem, que pode ocorrer mais facilmente em situações sofisticadas de aprendizagem associadas aos níveis avançados, nos domínios de

conhecimento complexo de estruturação holístico-integrativa. Com efeito, a investigação é parca em estudos experimentais sobre os parâmetros necessários a um *design* eficaz de hipertextos educativos a partir do pressuposto da facilitação da aprendizagem a níveis avançados em domínios de conhecimento complexo de estruturação holístico-integrativa. No entanto, a utilização de determinadas características de *design* nos sistemas educativos em hipertexto podem contribuir, de forma decisiva, para a promoção da capacidade de os alunos adquirirem e transferirem o conhecimento complexo e de estruturação holístico-integrativa para situações detentoras de novidade, dentro do mesmo domínio. Essas características foram aplicadas ao projecto DIDAKTOS, transformando-o num dos poucos produtos hipertextuais educativos que assenta numa filosofia educativa de base, e estruturado em princípios didácticos sólidos.

Dessas características ressalta a análise do domínio de conhecimento em termos de temas ou perspectivas conceptuais múltiplas de âmbito lato; a utilização de uma vastse compõe, normalmente, de uma subcategorização dos temas possíveis do domínio.

O fornecimento de comentários especializados ligando as componentes estruturais do conhecimento às componentes superficiais do conhecimento para cada tema, aplicável no contexto de cada caso, é outro atributo importante a par da possibilidade do fornecimento de um cruzamento temático ou de uma exploração baseada em temas dos mini-casos. A seqüenciação linear inicial de mini-casos associados a um dado caso é re-editada, ligando-os a diferentes secções de mini-casos baseados em temas comuns – ou não comuns, se se quiserem apresentar contra-exemplos –, atribuindo ao programa a característica de viabilizar numerosas reedições didacticamente úteis da base de conhecimento em hipertexto, dado o elevado número de temas e de mini-casos que pode ser implementadas nessa mesma base de conhecimento, impedindo, pela sua arquitectura, o fenómeno comumente designado de perda no hiperspaço.

O protótipo foi já objecto de validação empírica por uma investigadora, no âmbito da utilização comunicativa do *present perfect*, e do qual resultou uma dissertação de Mestrado. Para além desta investigadora, estão ainda envolvidos no projecto outros quatro investigadores, a trabalhar as áreas da aquisição de conhecimentos no âmbito da interpretação de textos em língua estrangeira, a aquisição de conceitos complexos de gramática em língua inglesa, a aquisição de conceitos complexos do domínio do impressionismo nas vertentes da literatura,

pintura e música, e as decisões de gestão do professor na utilização de *software* para desenvolvimento de materiais didácticos em suporte digital.

Prevê-se portar o *software* para a *Web* no decurso do corrente ano, mediante princípios de aprendizagem colaborativa a distância, com versões de demonstração que, para além de explicitarem a teoria de suporte que lhe deu origem e pela qual se rege, permita a ilustração prática das funcionalidades de uma aplicação arquitectada numa dimensão de ecletismo cognitivo.

A título conclusivo

As arquitecturas ecléticas, fundamentadas em princípios didácticos validados em investigação empírica, afirmam-se assim como uma dimensão de criação de ambientes de aprendizagem que replica os modelos cognitivos naturais. Não querendo menosprezar as arquitecturas cognitivas fundamentadas em modelos exclusivos, seja pela sua utilidade em situações particulares, seja pelo facto de se assumirem como elementos componenciais importantes das arquitecturas ecléticas, assumem-se todavia como redutoras da actividade cognitiva natural, na qual o utilizador decide o modelo que pretende adoptar, se estivermos em presença de tarefas de aprendizagem nas quais o objectivo primordial é a transferência ponderada de conhecimento para situações detentoras de novidade, no mesmo universo conceptual.

A necessidade de se encontrarem soluções técnicas “leves” para a sua implementação em sistemas distribuídos a distância é o desafio que presentemente nos propomos defrontar. Dos desenlaces deste desidério, daremos conta oportunamente.

Referências

BARTHES, R. S/Z. Paris: Seuil, 1976

FLOURENS, P. *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*. Paris: Grevot, 1824.

GALL, F. J.; SPURZHEIM, J. G. *Recherches sur le système nerveux*. Amsterdam: Bonset, 1967. Reimpressão da edição de 1808.

HORN, R. *Mapping hypertext: the analysis organization and display of knowledge for the next generation of on-line text and graphics*. Arlington, VA.: Lexington Institute, 1989.S

MOREIRA, A.; ALMEIDA, P.; RAPOSO, R. *DIDAKTOS – Didactic instructional design for the acquisition of knowledge and transfer to other situations*. v.2.0. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2001. CD-ROM. Registrado na ASSOFT e na IGAC.

SPIRO, R. J.; COULSON, R. L.; FELTOVITCH, P. J.; ANDERSON, J. K. Cognitive flexibility theory: advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In: BOWER, G. (Ed.). Conference of the Cognitive Science Society, 10., 1988, Montreal. *Proceedings...*Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1988. p.375-383.

SPIRO, R. J.; VISPOEL, W. L.; SCHMITZ, J. G.; SAMARAPUNGAVAN, A.; BOERGER, A. E. *Knowledge acquisition for application: cognitive flexibility and transfer in complex content domains*. Urbana-Champaign, IL: University of Illinois, Center for the Study of Reading, 1987. Technical Report no. 409.

WITTGENSTEIN, L. *Tratado Lógico-filosófico*. Tradução M. S. Lourenço. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987. Título original: Philosophical Investigations.

Ead: interatividade, tecnologia da informação e gestão do conhecimento

Sergio Hage Fialho*
sergiofialho@uol.com.br

Este artigo explora um conjunto de implicações – para a especificação, *design* e gerenciamento de cursos *on-line* – decorrentes das transformações da infra-estrutura tecnológica da sociedade. Inicialmente, essas implicações são percorridas a partir da dinâmica de ruptura-reconstrução da interatividade, que vem a ser uma característica fundamental da EAD. Este ponto de partida foi adotado devido à relevância pedagógica específica que esta dimensão interativa assume, dentro de um enfoque do processo ensino-aprendizagem centrado no sujeito-que-aprende.

Em um segundo corte exploratório, abordam-se os cursos online a partir do debate contemporâneo sobre os requisitos gerais para o *design* e uso adequados dos sistemas baseados em computador (SIBC), ou seja, sobre as condições gerais para a utilização eficaz da tecnologia da informação. Finalmente, em um terceiro corte, consideram-se os cursos *on-line* no plano das transformações técnico-econômicas mais amplas, que marcam a relação do saber com o trabalho nas organizações. No seu conjunto, o propósito é gerar elementos que possam, em passo posterior, ser estruturados formalmente em uma metodologia de especificação, *design* e gestão de cursos *on-line*.

*Mestre em Administração, doutorando em Administração (Universidade Federal da Bahia), Open-School (www.openschool.com.br), Brasil.

Ead e interatividade

Como elemento de instigação e de abertura da reflexão, adota-se que uma implicação pedagógica inicial da educação a distância decorreu do sacrifício compulsório da interatividade do processo ensino-aprendizagem, em benefício da amplitude da distribuição dos conteúdos formalizados do conhecimento. Seja, respectivamente, por motivação de inclusão social, seja pela busca ou ampliação dos lucros, organizações públicas e privadas, gestoras de sistemas educacionais, passaram a implementar os cursos a distância, utilizando sucessivamente tecnologias de comunicação que, pelas suas características de interatividade, conformaram três gerações no campo da EAD.

A primeira geração, que emergiu no Brasil nos primeiros anos do século XX, utilizou o sistema público tradicional de correio, essencialmente para cursos auto-instrucionais ou de baixíssima interatividade (limitada a esclarecimento de dúvidas, testes e certificação por correio), em consequência das características técnicas do meio utilizado. A referência histórica são os cursos por correspondência das Escolas Internacionais, em língua espanhola, pagos, oferecidos desde 1904 nos jornais cariocas pela representação de uma empresa-escola norte-americana. Esses cursos tiveram longa trajetória e, na década de 70 (com pouco mais de 10% dos cursos traduzidos para o português), atendiam demandas de grandes empresas, entre as quais a Nestlé, a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira e a Ford-Willys do Brasil. Outro exemplo significativo desta geração são os cursos de profissionalização inicial (oferecidos, entre outros, pelo Instituto Monitor e pelo Instituto Universal Brasileiro), iniciados na década de 40 e que atingiram, no decorrer de 50 anos, mais de 2 milhões de alunos.

Na segunda geração, estão os cursos baseados nas tecnologias, inicialmente de rádio e depois de TV, com apoio complementar: de correio e telefone, para obter alguma interatividade adicional, e de vídeo e áudio-cassete, para uso assíncrono. O primeiro registro para o Brasil data de 1923, com a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, com cursos de português, francês, silvicultura, literatura francesa, esperanto, radiotelegrafia e telefonia.

O uso da tecnologia do rádio desenvolveu-se fortemente nas décadas de 30, 40, 50 e 60, sendo os principais marcos a Rádio Escola Municipal (1934), no Rio de Janeiro, a Rádio Ministério da Educação (1936) as Universidades do Ar, do Rio de Janeiro (1941) e São Paulo (1947), o Sistema Radio-educativo Nacio-

nal (Sirena, 1957) e as escolas radiofônicas da Igreja Católica (Natal, 1958, e Aracaju, 1959), que desembocaram no Movimento da Educação de Base-MEB, que por sua vez estendeu o modelo para outros estados do Nordeste, Norte e Centro-Sul (1960 até 1965, quando foi desativado pelo regime militar).

O uso da TV para fins de educação formal (pois a TV, de alguma forma, sempre “educa”) foi objeto de um projeto de Edgar Roquete Pinto (TV Educativa do Brasil) em 1950, que, por falta de recursos, não foi efetivado. Iniciativas do Ministério da Educação, a partir de 1964, resultaram na criação, em 1967, do Centro Brasileiro de Televisão Educativa, atual TVE, modelo que se desdobrou regionalmente, iniciando-se pela criação da TV Cultura (São Paulo, 1967) e TV Educativa do Maranhão (1969).

A emergência da terceira geração acompanhou a planetarização da Internet, que materializou a revolução da tecnologia digital no âmbito da comunicação de massas e transformou a infra-estrutura tecnológica da EAD, disponibilizando serviços informacionais, mediados por software, de mais alta interatividade. No interior dessa terceira geração, ocorrem ciclos inovativos dentro de ciclos, em um incessante processo de convergência das várias mídias para o formato digital, e para a adoção da Internet como infra-estrutura global de distribuição interativa.

Como um todo, então, é possível modelar a trajetória histórica da EAD, no contexto proposto neste artigo, como:

- a) a instauração inicial de um novo e limitado contexto para o processo pedagógico, em decorrência do radical empobrecimento da interatividade, decorrente da adoção de meios que, possibilitando a distribuição espacialmente mais ampla dos conteúdos educacionais, por outro lado limitavam as possibilidades de comunicação entre os participantes do processo ensino-aprendizagem;
- b) a reconstrução progressiva - pelo desenvolvimento técnico da infra-estrutura de comunicação e processamento da informação - de novos recursos de interatividade, inicialmente com o enriquecimento das modalidades de transmissão do conteúdo (do texto para o áudio e a imagem), e, em seguida, com a expansão dos meios de comunicação bidirecional e multidirecional entre os envolvidos no processo ensino-aprendizagem, ampliando as possibilidades pedagógicas.

Neste ponto, convém assinalar que essa reconstrução, em outros formatos, de meios de interatividade, não significou, porém, - e longe disso - qualquer equacionamento automático da dimensão pedagógica. Interatividade e estratégia pedagógica mantêm intensas relações, mas na presença muitas vezes determinante de outras dimensões do processo ensino-aprendizagem.

Examinando mais detidamente, a alta interatividade inerente ao contexto presencial nunca foi garantia de estratégias pedagógicas eficazes, mas a longa experiência acumulada naquele contexto proporcionou o desenvolvimento de um debate fecundo, de onde surgiram concepções e experiências renovadoras do processo ensino-aprendizagem.

Interessa notar, por outro lado, que essa renovação – no seio mesmo da forma presencial – se deu precisamente na medida em que as abordagens pedagógicas passaram a incluir em seu foco o sujeito-que-aprende (ao invés da exclusividade do professor-que-ensina), o que implica reconhecer a relação íntima – ainda que não de causalidade simples – entre a interatividade e a eficácia pedagógica.

Pode-se dizer, então, numa linguagem mais formal, que a interatividade (disponibilidade e uso) é uma condição necessária, mas não suficiente, da eficácia pedagógica. Aqui, é preciso reconhecer que a proporção dessa necessidade é variável, sendo também influenciada por um conjunto de outros fatores, como a natureza do conteúdo de conhecimento, as habilidades dos atores, as estratégias de avaliação e a motivação dos envolvidos para a aprendizagem, entre outros.

Considera-se, então, que a eficácia pedagógica na educação a distância precisa equacionar o mesmo desafio pedagógico configurado ao longo da história das estratégias educacionais – situar o papel do sujeito-que-aprende como epicentro do processo de ensino-aprendizagem –, em um novo e diferenciado contexto, onde esse equacionamento passa também pela disponibilização – e uso adequado – de meios técnicos de comunicação e processamento da informação indispensáveis para garantir a interatividade.

Situado esse plano específico, no processo histórico da EAD e da tecnologia da informação, de entrelaçamento entre a dimensão da interatividade com a questão pedagógica, avança-se nos seguintes pontos complementares para reflexão:

- a) No momento, no seio do complexo técnico que forma a infra-estrutura do ciberespaço, o avanço da interatividade depende menos da disponibilidade de tecnologias de processamento e comunicação integrada de texto-

áudio-vídeo (que já existem), do que de inovações e investimentos na infraestrutura e nos serviços básicos da rede planetária de computadores. A ampliação da capacidade (volume-velocidade-qualidade de serviço) de transmissão de sinais na Internet é a condição principal para a ampliação radical da interatividade nos programas de educação a distancia, portanto, da possibilidade de adoção de estratégias pedagógicas mais eficazes. Cumpre trazer, aqui, duas observações:

i) estão em curso intensos esforços para desenvolver aplicações e tecnologias de rede que expandam a atual capacidade de processamento da Internet. Nos Estados Unidos, através do projeto Internet 2 (que reúne mais de 190 universidades e 60 corporações), e do programa governamental NGI (Next Generation Internet), vêm sendo geradas tecnologias de forte impacto, como novos protocolos de comunicação e a experimentação de uma nova infra-estrutura de conectividade (vBNS, serviço de infra-estrutura de rede de muito alto desempenho, que já envolve hoje mais de 150 universidades e outras instituições nos Estados Unidos). Em janeiro de 2002, as universidades de Washington e Southern California, em parceria com empresas privadas e utilizando a infra-estrutura de alto desempenho já existente, realizou uma demonstração de transmissão de sinais de TV não comprimidos de alta definição (HDTV), na qual 900 *terabytes* de dados foram transmitidos a uma taxa de 1,5 *gigabits* por segundo, durante 18 horas contínuas, através de 2.700 milhas de distância sem a perda de sequer um pacote de dados. Esta taxa de transmissão é 25 mil vezes mais rápida que as velocidades típicas de conexão por *modem* atuais. No Brasil, iniciativa semelhante à Internet 2, vem sendo adotada em 14 áreas metropolitanas do país, sob liderança das universidades regionais, com o desenvolvimento experimental de serviços e aplicações baseadas em um novo *backbone* de alta velocidade. Convênio já firmado com a UCAID (Corporação Universitária para o Desenvolvimento da Internet Avançada) assegura a participação brasileira no projeto Internet 2 americano, o que inclui a integração dos respectivos *backbones*. Mais do que viabilizar acesso mais rápido aos atuais serviços Web, essas novas tecnologias habilitarão aplicações altamente inovadoras, como bibliotecas digitais integrais, laboratórios vir-

tuais e tele-imersão, todas com fortes impactos sobre os recursos de interatividade disponíveis para a aprendizagem a distância e, conseqüentemente, sobre as possibilidades pedagógicas;

ii) no plano das redes internas locais das corporações, por outro lado, devido à maior simplicidade dos problemas de transmissão de sinais a curta distância, o alto desempenho da infra-estrutura de rede já é uma realidade, o que tem implicações importantes para o desenvolvimento de programas corporativos de ensino a distância, abrindo possibilidades de experimentação dos novos recursos de interatividade, que poderão antecipar estratégias pedagógicas mais avançadas.

b) No novo contexto interativo, mediado por redes de computadores, em que se desenvolve a EAD, e em conseqüência exatamente dessa mediação, mudaram os participantes do processo ensino-aprendizagem: da relação tradicional, polarizada entre o professor e o aluno, relação que se preservou, em grande medida, nas duas primeiras gerações tecnológicas que condicionaram o processo de EAD (devido ao papel passivo das tecnologias associadas), passa-se, com a adoção de tecnologias inteligentes, programáveis, a uma relação complexa, onde intervêm novos personagens e onde os antigos têm seus papéis redefinidos, sendo importante reconhecer essas mudanças para a formulação de estratégias pedagógicas eficazes:

i) assume papel importante uma série de novas atividades complementares na produção (design gráfico e instrucional, produção de materiais em mídias digitais) e na realização (suporte técnico) dos cursos *on-line*. O planejamento e operação desses cursos exigem novas especialidades e, sobretudo, novas habilidades de trabalho em equipe, ultrapassando em muito a atividade solitária secular do docente idealizador e realizador do seu programa de ensino;

ii) o papel do professor é amplamente redefinido, o que em parte já foi assinalado, e agora comporta importantes variações qualitativas e quantitativas no processo de produção e realização dos cursos. Segundo uma tipologia de cursos estabelecida em função do grau de interatividade (modelada originalmente por Robin Mason, da Open University), é possível situar diferentes posicionamentos para o papel docente:

- cursos baseados na distribuição de conteúdo (de forma impressa ou em pacotes Web) e suporte limitado (*e-mail* ou conferência por computador baseada em texto): o papel docente, na produção, apresenta pouca variação em relação à forma clássica (confecção e organização do material de conteúdo do curso, no formato de apostilas e textos), e, na realização do curso, limita-se ao atendimento, basicamente assíncrono, a demandas específicas de esclarecimentos aos alunos e à correção de testes finais de avaliação;
- cursos baseados na organização de processos de ensino-aprendizagem nos quais conteúdos específicos (livros texto, em formato digital ou mídia CD ou Web) são trabalhados segundo um plano de atividades interativas, freqüentemente online e às vezes em tempo real: o papel docente na produção exige um planejamento cuidadoso das atividades interativas e, na realização do curso, é notadamente mais ativo que na primeira modalidade, uma vez que lidera processos de discussão e coordena atividades online nas quais se gera parte significativa do conteúdo, a partir e em torno do material específico inicial;
- cursos baseados na formação de comunidades de aprendizagem, nos quais um conteúdo, fluido e dinamicamente estabelecido a partir de um tema inicial, é desenvolvido e recriado através de um conjunto de atividades colaborativas, com forte utilização de tecnologias *online* e em tempo real: o papel docente é de grande amplitude na realização do curso, uma vez que implica a coordenação ativa de uma comunidade de aprendizagem, onde se realizam a modelagem e a inovação dinâmicas do conteúdo ao longo de uma série de ações de pesquisa, de eventos interativos e de atividades cooperativas, com intenso suporte de meios avançados de comunicação e expressiva disponibilidade docente.

Os diferentes modelos apresentam distintas relações com a disponibilidade de recursos de interatividade avançados, sendo clara a dependência da terceira forma - comunidades de aprendizagem - em relação às tecnologias emergentes de banda larga. Ao mesmo tempo, evidencia-se a maior aproximação deste modelo com o princípio pedagógico do centramento no sujeito-que-aprende, aproximação

que tem como implicação radicalizar uma mudança qualitativa efetiva no papel docente: de distribuidor de conhecimento, para estimulador e orientador de processos de investigação e reflexão do conjunto e de cada um dos alunos.

iii) os estilos de docência associados a cada modelo têm diferentes repercussões sobre os custos de produção e realização e, portanto, afetam também quantitativamente os respectivos programas educacionais.

- O primeiro modelo apresenta custos relativamente altos de preparação que se diluem em baixos custos unitários (por aluno) de realização, por possibilitarem (devido ao baixo nível de interatividade da tutoria) o alcance de um largo número de alunos;

- O segundo modelo apresenta um baixo custo de preparação (adoção de livros-texto) e um relativamente alto custo de realização, devido ao impacto da necessidade de alta disponibilidade docente, em termos quantitativos (horas de tutoria para coordenação das atividades interativas) e qualitativos (necessidade de especialização do docente devido à qualidade demandada no aprofundamento da temática delimitada pelo livro-texto);

- Do terceiro modelo dispõe-se de poucos parâmetros, devido ao seu carácter emergente, sendo evidente a necessidade de cuidadoso *design* do contexto de aprendizagem, onde funcionará a comunidade (na produção) e de alta integração docente na dinâmica do grupo (na realização). Ao mesmo tempo, é preciso considerar a perspectiva de evolução dessa iniciativa no sentido de uma comunidade de aprendizagem auto-sustentada, na qual todos os participantes são produtores de conhecimento e tendem a assumir papéis múltiplos de aprendizagem e ensino, instaurando relações desconcentradas em relação ao docente formal.

c) Em relação ao estágio atual do processo técnico pelo qual se reconstrói interatividade, efeito da revolução tecnológica em curso, dois aspectos podem ainda ser destacados pelas suas implicações pedagógicas e operacionais nos cursos *on-line*:

- dimensões sutis do processo interativo, vigentes no contexto presencial, não estão presentes do mesmo modo no novo contexto de interatividade

digital. Podemos começar pela ausência de “dicas visuais” elementos da linguagem do corpo (do modo de falar e do posicionamento espacial relativo dos atores), que operam constantemente no ambiente presencial como significantes complementares à expressão verbal ou textual, reforçando, modificando ou mesmo estabelecendo sentidos. Mais amplamente, podemos dizer que, ao formato presencial tradicional, estão prévia e culturalmente associados, elementos simbólicos, que influem no sentido das comunicações. Ainda que a videoconferência enderece parcialmente esta questão, e que ambientes de teleimersão coletiva estejam no horizonte, estruturas simbólicas subjacentes aos novos formatos emergirão com as marcas específicas dos novos contextos espaço-temporais instaurados e mediados pela tecnologia digital. Em outro plano de considerações: a comunicação agora flui através de múltiplas e sucessivas novas interfaces, em cada uma, sujeita a fontes diversificadas de moldagens de sentido, moldagens muitas vezes originadas de funções ou restrições técnicas de *software* ou *design*. Artigo publicado no *New York Times* (22 de setembro de 1999) comenta estudo de caso, onde problemas desse tipo se apresentam. Em que pese, portanto, o aumento atual dos recursos de interatividade, o ambiente mediado pelos dispositivos técnicos digitais é sujeito a suas próprias novas possibilidades de *mal-entendidos* na comunicação, que redefinem aquelas inerentes ao estilo tradicional da comunicação humana;

ii) o novo ambiente digital *on-line* reconstrói, transformando e inovando, como vimos, modos de interatividade entre os sujeitos do processo ensino-aprendizagem. Inscreve-se, portanto, em um novo patamar de funcionalidades – como se ocorresse em um ponto superior de uma evolução em espiral das formas de interatividade –, no qual estão disponíveis, para cada sujeito, e de forma lateral aos canais interativos, os novos recursos de armazenamento, acesso e processamento de informação inexistentes historicamente no contexto presencial. Esses recursos funcionam como extensão das capacidades de memória, pesquisa e cálculo de cada sujeito em interação, e, como tal, cria as condições técnicas para que se expanda a qualidade das comunicações no novo ambiente

interativo. Dito de outra maneira, os computadores locais, integrados em rede, pelos quais se estabelece o ambiente interativo, são, simultaneamente, interfaces de comunicação interativa e estações autônomas de processamento. Na condição de estações autônomas de processamento, eles estão disponíveis para cada usuário realizar operações de apoio, quer sob a forma de processamento local das informações recebidas, quer de preparo local das informações que serão transmitidas, ou mesmo, e especialmente, suportando a realização paralela de pesquisas, interações e acessos remotos na própria rede.

Ead e tecnologia da informação

Os cursos *on-line* – aplicações de tecnologia da informação ao processo ensino-aprendizagem a distância – podem também ser vistos como um caso particular dos sistemas de informação baseados em computadores (SIBC), estando, portanto, sujeitos às condições gerais que determinam a eficácia dos sistemas de informação em geral, assunto que vem sendo objeto de intensos debates conceituais e pesquisas empíricas nos últimos anos.

Um desses debates, que se desencadeou após a densa observação de Robert Solow, Nobel em Economia (apud TEIXEIRA, 2000), em 1987: “We see computers everywhere, except in the productivity statistics”¹, tem como foco a busca de explicações para o fato de que o intenso uso de tecnologia da informação, ao longo das décadas de 70, 80 e 90, não foi capaz de gerar efeitos significativos sobre a produtividade da economia, pondo sob suspeita os efeitos positivos da revolução tecnológica informacional sobre o desempenho das organizações e dos processos automatizáveis em geral.

Conforme analisado em revisão bibliográfica realizada por Francisco Teixeira (2000), as limitações da teoria macroeconômica para interpretar esse assim chamado “paradoxo da produtividade”, acabaram por estimular o desenvolvimento de um amplo campo de investigação no plano microeconômico, ou das dinâmicas organizacionais.

¹ “Vemos computadores em toda parte, exceto nas estatísticas de produtividade”.

Nesse campo de investigação, tem-se evidenciado o papel ativo de fatores institucionais, organizacionais e culturais no processo de difusão e incorporação efetiva da tecnologia da informação, explicando-se pela ação de fatores dessa ordem o retardo existente entre os investimentos em tecnologia e os níveis de produtividade.

Entre os fatores investigados, têm merecido atenção especial os modelos gerenciais e de organização do trabalho e os processos de aprendizagem organizacional, ao lado de fatores institucionais mais amplos, em especial a regulação das relações do trabalho e do emprego entre governos, empresas e sindicatos.

Ou seja, um amplo conjunto de estudos e pesquisas sustenta a hipótese de que resultados efetivamente significativos da utilização da tecnologia da informação - nos processos em geral - dependem de inovações simultâneas nos contextos e estruturas organizacionais, nos estilos gerenciais, na cultura de usuários, técnicos e gestores e mesmo nas relações institucionais mais amplas. Mais do que isso, os estudos sustentam que essas inovações não são concebíveis diretamente a partir da disponibilidade da tecnologia da informação, mas surgem como resultado de relativamente longos processos singulares e interativos de aprendizagem organizacional.

O pano de fundo dessas conclusões é a caracterização da fase atual como uma fase de mudança de um inteiro paradigma sociotécnico, que afeta os processos sociais em todos os níveis, o que determina um longo percurso para a difusão efetiva - incorporação eficaz - da tecnologia da informação.

Nesse sentido, a eficácia da utilização da tecnologia da informação - e por que isto não se aplicaria também ao projeto, à implementação e ao uso de cursos *on-line*? - não depende exclusivamente da disponibilidade de recursos tecnológicos cada vez mais sofisticados, mas da maturação, muitas vezes por processos de tentativa e erro, de inovações organizacionais, gerenciais, culturais e institucionais.

Um outro debate, também relacionado à eficácia da utilização da tecnologia da informação em geral, tem como foco as investigações relacionadas a uma série extensa de casos de falhas, não-uso e não-impacto de sistemas de informação baseados em computador - SIBC.

Esse esforço investigativo tem produzido um certo consenso, no sentido de que freqüentemente as falhas, na implementação dos SIBC, decorrem diretamente da desarticulação (“desencaixes”) entre, de um lado, as funcionalidades - estabelecidas e/ou implementadas - dos SIBC e, de outro lado, os contextos organizacionais (em suas dimensões de: ambiente externo, estratégia competitiva,

estrutura e cultura, infra-estrutura de tecnologia) para os quais são projetados. Dito em outras palavras, essa desarticulação aponta para projetos de SIBC freqüentemente desenvolvidos com escassa consideração das dimensões estratégicas dos contextos organizacionais que os demandam.

Sendo os SIBC os eventos por excelência de implementação da tecnologia da informação nas organizações, torna-se sobremodo instigante utilizar essa abordagem para identificar e considerar os elementos do contexto organizacional relevantes para o “encaixe” do SIBC nas efetivas necessidades organizacionais, o que equivale a agir sobre o processo de difusão (incorporação efetiva) da tecnologia da informação, focando por essa via o cenário organizacional emergente do debate sobre o “paradoxo da produtividade” de Solow (apud TEIXEIRA, 2000).

Uma ferramenta conceitual representativa dessa abordagem foi desenvolvida por Silver, Markus e Beath (1995), que propõem um modelo analítico centrado nas relações de interatividade entre os SIBC, o contexto organizacional e seu ambiente competitivo. Este modelo, conhecido como o modelo da interação da tecnologia da informação (MI), estabelece uma topologia do cenário organizacional e um conjunto de referências conceituais, para a análise das relações entre as funcionalidades dos SIBC, o ambiente externo e as dimensões organizacionais básicas: estratégia competitiva, estrutura e cultura, processos de negócio e infra-estrutura de tecnologia da informação.

Através do quadro conceitual fornecido por este modelo, é possível avaliar os níveis e as características dos potenciais “desencaixes” entre as funcionalidades dos SIBC implementados e as dimensões organizacionais básicas, o que permite antecipar impactos e não-impactos entre a tecnologia da informação e o desempenho das organizações. Em última instância, modelos desse tipo possibilitam fundamentar e aplicar estratégias de aceleração do processo de incorporação tecnológica efetiva.

Nesse sentido, o Modelo da Interação é uma ferramenta metodológica de uso geral, orientada para o *design* em alto nível dos SIBC, que procura responder, no plano da ação pragmática das organizações, à necessidade de assegurar a simultaneidade de inovações e ajustes entre a tecnologia e as instituições, que constitui o cerne das reflexões desencadeadas pelo “paradoxo de Solow”.

Não menos importante, o Modelo da Interação, ao postular o requisito de “encaixe” entre especificação de SIBC, posição da organização no ambiente externo e estratégia competitiva (ou missão) organizacional, traz para o primeiro plano - como

variável fundamental da especificação de cursos *on-line* - a necessidade de alinhamento estratégico entre os conteúdos de aprendizagem e, de outro lado, a agregação de valor aos processos fundamentais em jogo (sejam esses pensados no nível das organizações competitivas ou no nível das instituições sociais mais amplas).

Ead, trabalho e saber

Em conseqüência da intensificação do ritmo da revolução científica e técnica, e das desordens e reestruturações econômicas associadas, vivemos hoje o que Lévy conceitua como uma “aceleração generalizada da temporalidade social”, que responde pela transformação das relações entre trabalho e saber. De um cenário onde os saberes, estáveis, transmitidos de geração a geração, eram consistentes com os ofícios que os indivíduos aprendiam e exerciam por toda uma vida, a nova dinâmica sociotécnica, desenha um cenário no qual o trabalho é uma atividade cada vez mais baseada em conhecimentos constantemente renovados, no qual o rol de competências de cada indivíduo amplia-se continuamente. Neste novo cenário, e cada vez mais, exercer uma atividade profissional é produzir, aprender e transmitir novos saberes.

No plano da sociedade mais ampla, essa transformação do paradigma trabalho-saber desafia a abordagem educacional convencional, ao requerer reformas no plano pedagógico (aprendizado personalizado em roteiros flexíveis, aprendizado cooperativo em redes, docente como animador de comunidades de aprendizagem) e no plano institucional (novo papel para as universidades, criação de um sistema de validação de percursos individuais de aprendizagem, de *know-how* e de saberes não-acadêmicos).

Essa transformação de paradigma expressa-se também - e de forma acentuada - no âmbito da dinâmica microeconômica, das estratégias competitivas, no qual as organizações vêm procurando formas de responder à necessidade de contínua incorporação de inovações nos seus processos e produtos, para responder a um ritmo concorrencial cada vez mais intenso. As conexões estruturais entre mercado e inovação, e entre inovação e conhecimento, conduzem as organizações a focar crescentemente a relação entre a qualidade do gerenciamento dos “ativos intangíveis” (o conhecimento presente nas organizações) e a obtenção de vantagens diferenciais nos mercados de toda ordem (inclusive políticos e sociais).

Em resposta a essa nova necessidade organizacional, têm-se desenvolvido um volume significativo de estudos, abordagens conceituais, propostas

metodológicas e ferramentas de *software*, orientados para modelar e implementar, nas organizações, um ambiente de gerenciamento do conhecimento, ou seja, desencadear processos capazes de criar valor, alavancando os “ativos intangíveis”.

De um modo geral, as abordagens de gestão do conhecimento corporativo envolvem a modelagem dos processos de negócios estratégicos da organização, a identificação dos ativos de conhecimento que agregam valor aos processos estratégicos e o planejamento e implementação das medidas estruturais e conjunturais necessárias a ampliar a contribuição dos ativos aos processos.

Deste percurso, tem resultado a instalação formal de ambientes de gerenciamento de conhecimento, que se materializam como complexos singulares de pessoal especializado, arranjos organizacionais, procedimentos e infra-estrutura de tecnologia da informação, interfaceados com o âmbito global dos processos da organização e operacionalizados em atividades de ordenamento, coleta, armazenamento, processamento e distribuição de conhecimento. Ainda que a ninguém escape a efervescência comercial dessa nova onda de “soluções” organizacionais, efervescência que se dá em torno, especialmente, de livros de metodologia e pacotes de *software*, é forçoso reconhecer as sólidas raízes histórico-conceituais desta abordagem na teoria social, econômica e organizacional contemporânea.

No novo contexto organizacional, com seus processos deliberados e ativos de coleta, produção e difusão de conhecimentos, os cursos *on-line* se configuram então como uma das diversas modalidades possíveis de desenvolvimento e distribuição dos “ativos intangíveis” da organização; como consequência, seu planejamento passa a requerer a consideração dos conceitos, operações, estratégias e metas do complexo de gestão de conhecimento.

A estratégia de EAD no âmbito corporativo, doravante e conseqüentemente, passa, inapelavelmente, pela consistência com a estratégia de gestão de conhecimento, o que tem conseqüências metodológicas significativas.

Comentário final

O exercício desenvolvido neste artigo, uma vez realizados os três cortes propostos (interatividade, eficácia dos SIBC e relação trabalho-saber/gestão do conhecimento), deixa como saldo a localização de um conjunto de questões - de diversos níveis de abrangência e profundidade - que impactam sobre o processo

de planejamento e desenvolvimento de cursos *on-line*. Essas questões envolvem desde o processo de definição dos conteúdos e públicos relevantes para um dado ambiente organizacional ou institucional, até o balanceamento entre modos de interatividade, estratégias de tutoria e custos da infra-estrutura técnica.

Do exame dessas questões, resulta o mapeamento de algumas necessidades, que uma metodologia de planejamento de cursos *on-line* deve tratar:

- a) iniciar a macro-especificação de cursos *on-line* - definição de conteúdos e de públicos - pela consideração dos processos estratégicos da organização/instituição demandante, no sentido de dimensionar o impacto esperado do curso na elevação do valor dos “ativos intangíveis”;
- b) inserir o planejamento de cursos *on-line*, no contexto mais amplo da estratégia de gestão do conhecimento aplicada na organização/instituição, ou, quando não exista, considerar a possibilidade de desenvolver uma modelagem de gestão do conhecimento como fundamento do planejamento em EAD;
- c) considerar cuidadosamente, nas especificações de design de formato e conteúdo de cursos *on-line*, as dimensões-chave do contexto organizacional/institucional: estrutura, cultura, processos de negócio e infra-estrutura de tecnologia da informação:

- i) estrutura: aspectos formais do funcionamento da organização, envolvendo modo de divisão do trabalho, autoridade hierárquica e escopos de trabalhos. A estrutura determina aspectos substantivos relacionados à centralização/descentralização de comando, gerenciamento divisional, matricial ou em rede, e sistemas de incentivo ao desempenho funcional. Determinados tipos de estrutura organizacional freqüentemente operam como barreira ao compartilhamento de visões e informações, e os cursos *on-line* - independentemente do seu propósito específico - influem diretamente nas possibilidades e características desse compartilhamento;
- ii) cultura: valores básicos vigentes no universo simbólico organizacional, como individualismo/trabalho em equipe, qualidade/quantidade, segurança/risco, aceitação/resistência a inovações em tecnologia. A consideração desses valores organizacionais tem importância, seja na perspectiva de assegurar consistência com os valores subjacentes ao discurso do curso *on-line*, seja na perspectiva do curso *on-line* convergir com uma

ação organizacional orientada à mudança dos valores vigentes. Também especialmente importante é a consideração de outros elementos simbólicos (presentes em camadas mais operacionais do universo organizacional), para o *design* das interfaces, para a escolha das metáforas que modelarão a interação homem-sistema;

iii) processos de negócio: conjuntos logicamente encadeados de atividades, que geralmente atravessam os vários setores e instâncias, pelos quais as organizações efetivam suas missões. O conceito de processos de negócio deve ser compreendido em um sentido amplo (que extrapola o campo dos negócios orientados a lucro), sendo consistente com a análise da dinâmica de qualquer tipo de organização. Os cursos *on-line*, na busca de acrescentar valor aos produtos e serviços organizacionais, incidem precisamente na relação dos “ativos intangíveis”, com os processos de negócio que os utilizam. Cabe aqui, então, uma postura crítica do planejamento dos cursos *on-line*, no sentido de considerar possíveis necessidades de re-engenharia prévia dos processos, sem o que, os efeitos dos cursos *on-line* poderão ser anulados por disfunções processuais mais amplas;

iv) infra-estrutura de tecnologia da informação: o conceito de infra-estrutura compreende não só os computadores, redes e *software* presentes na organização (a plataforma), mas inclui as bases de dados (estruturadas ou não estruturadas), as competências e habilidades do pessoal técnico e não-técnico e o envolvimento efetivo da alta administração com o gerenciamento da infra-estrutura de tecnologia da informação. Nesse sentido amplo, a infra-estrutura - e o estilo do seu gerenciamento - pode operar como fator de alavancagem, ou de restrição, a variadas decisões técnicas e gerenciais, que devem ser tomadas no processo de especificação da base técnica do curso *on-line*, base técnica cujas relações com as possibilidades pedagógicas foram aqui abordadas.

d) no plano do *design* instrucional, mais diretamente, a consideração essencial é o balanceamento (mediado pela análise das várias dimensões do contexto organizacional), entre os requisitos, estabelecidos para conteúdo e público, e as estratégias instrucionais, que se expressam na tipologia de

cursos on-line aqui apresentadas. Nesse plano, o desafio é buscar - dentro das necessidades do processo de negócio focado, da realidade dos custos atuais da tecnologia e dos custos relacionados ao grau de disponibilidade da tutoria especializada - desenhar uma estratégia instrucional que se aproxime o máximo possível de uma abordagem pedagógica centrada no sujeito que aprende no contexto de uma comunidade de aprendizagem. Dessa forma, estar-se-á dando continuidade, no ambiente virtual, aos avanços pedagógicos contemporâneos. Interessa registrar que, no âmbito das modernas organizações, essa abordagem pedagógica é altamente consistente com a realidade de um ambiente competitivo que depende cada vez mais fortemente da iniciativa, da motivação e da capacidade autônoma dos sujeitos e dos grupos de trabalho, em produzirem idéias inovadoras.

Para finalizar, observa-se que, deliberadamente, não sistematizou-se a diferenciação entre o contexto corporativo (organizacional: as aplicações de EAD no interior das organizações) e o contexto aberto (institucional: concernente às aplicações de EAD para a instância geral da sociedade). Isso decorreu da consideração de que grande parte das reflexões é consistente em relação aos dois contextos, ainda que, em alguns casos, seja necessária alguma flexibilidade conceitual para transitar entre eles.

A esse respeito, acrescenta-se que, devido às características de maior desempenho das redes locais corporativas vis-à-vis a rede pública, o contexto corporativo tem o potencial de ser um antecipador de inovações técnicas, especialmente no que se relaciona a modos de interatividade, que, na medida em que se desenvolva a infra-estrutura da rede pública, serão incorporados ao contexto aberto.

Há, sem dúvida, um movimento inverso, no sentido de que o contexto aberto, especialmente o relacionado aos sistemas públicos e sociais de ensino, dispõe de condições diferenciadas - por estar menos condicionado pelas demandas de curto prazo dos mercados - para a pesquisa e experimentação de modelos interativos que suportem interações mais profundas, e mais críticas, entre os participantes das comunidades de aprendizagem.

Frisa-se também a intensa utilização que se fez de conceitos e abordagens desenvolvidos pelos autores citados na bibliografia. Havendo algum mérito, terá sido o de explorar conexões entre desenvolvimentos independentes em vários campos e de articulá-los especificamente em torno das condições de planejamento e

design de cursos *on-line*. Pretende-se que as reflexões aqui realizadas sejam contrastadas, em um próximo passo, com metodologias existentes, dando continuidade a uma reflexão que é sobretudo coletiva. Esse caráter coletivo da pesquisa e da reflexão, ainda que nem sempre assim formalizado ou compreendido, é, porém, cada vez mais lembrado pelos contextos em que estamos imersos, marcados por fluxos dinâmicos de saberes.

Referências

- BARROSO, A. C. de Oliveira; GOMES, Elizabeth B. P. *Tentando entender a gestão do conhecimento*. Rio de Janeiro: COPPE, 2000.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. S. Paulo: Paz e Terra, 1999.
- DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. *Working knowledge: how organizations manage what they know*. Harvard, USA: Harvard Business School, 1998.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- MASON, Robin. Models of online courses. *ALN Magazine*, v. 2, n. 2, Oct. 1998.
- MEDEIROS, Celso Pardal. *O jogo dos cubos como ferramenta de gestão para empresas em rede: um estudo de caso da Open-School*. Salvador: Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, NPGA, 2000. Não publicado.
- MENDELS, Pamela. Study finds problems with web class. *New York Times*, Sep. 22, 1999.
- SILVER, Mark S.; MARKUS, M. Lynne; ;BEATH, Cynthia M. The IT interaction model. *Management Information Systems Quarterly*, v. 19, n. 3, Sep., 1995, p. 361-390.
- STEIN Hartwig. Posibles alcances de la universidad virtual: una visión crítica de un nuevo concepto. *Revista Estudos*, v. 17, n. 26, 1999.
- SVEIBY, Karl E. Tacit knowledge. *The Knowledge Management Yearbook*, 1999-2000.
- TEIXEIRA, Francisco. *Tecnologia, organizações e produtividade: lições do paradoxo de Solow*. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Escola de Administração, NACIT, 2000. Não publicado.
- VIANNEY, João et al. Universidade virtual: oportunidade de crescimento ou ameaça para as instituições de ensino superior? *Revista Estudos*, v. 17, n. 26, 1999.

O papel dos canais de comunicação na educação a distância

Andréa Ferreira Lago*
andreal@ufba.br

Para iniciar uma reflexão sobre o comportamento e o lugar que ocupam os *meios de comunicar* no contexto educacional contemporâneo e, para além dele, na formação social e política do cidadão, nestes tempos em que as novas formas de produzir e comunicar estão em evidência, analisemos as citações abaixo:

Um exemplo de ciberlugares é a formação de comunidades virtuais, pessoas que se conectam, formam grupos de discussão, trocam informações, enfim aproximam-se por afinidades que não ligadas a suas localizações geográficas. (DUARTE, 1999, p. 28). No México, em 1994, os zapatistas rebelados contra o governo PRI (Partido Revolucionário Institucional) e isolados na região do Chiapas conseguiram mobilizar os meios de comunicação e a opinião pública para sua causa, divulgando informações na Internet, através de sites localizados em outros países. (DUARTE, 1999, p. 30).

É reconhecida a inviabilidade de estabelecer na modalidade a distância, a comunicação bidirecional docente/discendente de forma fluida e freqüente. Mas, ainda que assim não fosse, o que importa sublinhar é que, no melhor dos casos, o educando conta com um único interlocutor; e isso só para fazer-lhe perguntas e despejar dúvidas sobre aspectos que não estão suficientemente claros no texto de estudo. (KAPLÚN, 1999).

Nas três situações apresentadas, podemos verificar o uso dos meios de comunicação para promover a interação entre as pessoas. No primeiro caso, as

* Pedagoga, mestranda em Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

pessoas estão-se comunicando através da rede mundial de computadores – a Internet. Percebe-se o rompimento das definições clássicas de espaço e tempo. As pessoas têm a possibilidade de se conhecer, apesar de nunca se terem visto, nunca estarem fisicamente no mesmo lugar. Estamos rompendo a barreira do espaço, e não mais através de cartas que viajavam no espaço aéreo, terrestre ou marítimo. Hoje, como se pudéssemos prever, no estilo dos desenhos animados e ficções, nossos sentidos podem estar do outro lado, ou em qualquer lado (olfato e tato são os sentidos que estão em desenvolvimento para esta realidade, visto que já se sabe que podemos sentir cheiros, fragrâncias, vindos da combinação de tintas através das impressoras).

E é através destas novas formas de comunicar, ou de se fazer presente, que estamos experimentando novas formas de conhecer. Elas independem também da questão tempo, pois o tempo formal de cada um, representado pelo tempo local, já não tem mais o mesmo significado para todos os membros de uma comunidade. Não existe mais “aquela determinada hora”. Podemos estar conversando com várias pessoas simultaneamente, e se formos verificar “a que horas está acontecendo o fato”, chegaremos possivelmente à conclusão de que estamos num entre-lugar, onde a exatidão da hora não pode ser descrita. Estamos também num entre-horário, não mais num tempo formal ou espaço geográfico específico.

O que vem acontecendo, como no exemplo, é que as pessoas formam laços que independem de fatores como espaço e tempo. Formam laços pelo desejo, pelo interesse em comum, e é nessa interação, nessa relação de troca, proporcionada pelas novas formas de comunicação entre os emissores, que acontece o aprendizado. O aprendizado se dá, portanto, de forma cooperativa, no coletivo, o que oportuniza um processo de significação e compreensão mais complexa dos fenômenos tematizados.

A velocidade nos processos de inovação, no aparecimento de novos recursos de comunicação, é cada vez maior, seja a partir de projetos de pesquisas sedimentados, com altas verbas de financiamento, seja a partir de iniciativas “caseiras”. O fato é que essas inovações tendem a continuar chegando e a modificar os usos da comunicação. No entanto, não é apenas uma questão de mudar o uso, como se estes recursos, estas novas técnicas para fazer coisas antigas, fossem simples ferramentas neutras. A forma como nos apropriamos destas técnicas provoca outros processos e ações, igualmente importantes. Muda a comunicação! A forma como nos comunicamos através dos aparelhos de telefone celular,

ou nos recursos de mensagens instantâneas¹ no computador, ou como manipulamos as imagens, nos dias atuais, é diferente e potencialmente maior do que aquela oportunizada pelas antigas tecnologias.

Segundo Castells (1999, p. 22), as “redes interativas de computadores estão crescendo exponencialmente, criando novas formas e canais de comunicação, moldando a vida e, ao mesmo tempo, sendo moldadas por ela”.

Este desenvolvimento dos recursos tecnológicos da informação e comunicação acontece como característica, e ao mesmo tempo condição, de uma revolução, chamada por alguns autores de Revolução Informacional ou Tecnológica, que altera a comunicação e a forma de acesso e distribuição de informações nas sociedades. Segundo André Lemos (2002),

as novas tecnologias são resultado de convergências tecnológicas que transformam as antigas através de revisões, invenções ou junções. Se os *media* clássicos não vão desaparecer, é certo, ao menos, que muita coisa vai mudar no conteúdo e na forma de consumirmos as informações.

Castells, seguindo essa linha, argumenta que “a tecnologia da Informação é para esta revolução o que as novas fontes de energia foram para as Revoluções Industriais sucessivas, do motor a vapor à eletricidade [...] assim também como as revoluções tecnológicas anteriores” (1999, p. 50).

Enfim, este é o nosso contexto! Portanto, mais do que ter clareza das modificações ocorridas em torno dos meios, é necessário pensar sobre o uso destes. O uso ainda é o fator determinante dos processos e relações sociais e do desenvolvimento dos países; desenvolvimento entendido aqui, como o bem-estar dos seres humanos e de uma sobrevivência sustentável, mais informada e globalizada, é verdade, porém, também mais sadia.

No segundo exemplo, no qual os rebelados zapatistas apropriam-se do meio e transformam o *local*, isolado e desconhecido, num *global* divulgado e difundido, exemplifica a dimensão política, ética e estética das redes de comunicação. O grupo utilizou os meios não só para comunicar, mas também para libertar-se do silêncio imposto politicamente, para se organizar, para tomar decisões, para experimentar outras formas de organização política e para dar conheci-

¹ São mensagens trocadas de um computador para outro, de forma mais rápida que o *e-mail*, por exemplo. Usando um *software* em comum as pessoas podem saber quando as outras estão conectadas na Internet. Assim enviam e recebem as mensagens imediatamente.

mento ao mundo das situações vivenciadas naquele contexto. A veiculação instantânea de notícias e imagens permite que as mesmas sejam testemunhadas por um número cada vez maior de telespectadores. Ao mesmo tempo, ela também cria oportunidades para que alterações aconteçam nas formas como o ser humano interage com o seu grupo e com o mundo à sua volta.

O último exemplo, do uso dos meios de comunicação para interação entre as pessoas e o conhecimento, demonstra o caráter subutilizado da comunicação para prover a educação, demonstra o modelo *broadcasting* de comunicação, que subestima as potencialidades do sujeito aprendiz como produtor de conhecimento.

Segundo Silva (2000, p. 175),

a formação do indivíduo se dá à medida que participa da construção coletiva do conhecimento e da comunicação [...] convivendo no coletivo, e construindo sua identidade na multiplicidade, na diferença, no confronto com as outras subjetividades, seja no ambiente presencial ou à distância.

Isso significa que, levando em consideração as características e contribuições dos meios de comunicação para promover uma outra educação, podemos refletir sobre o papel do professor e do aluno, e sobre a mediação que é feita entre estes sujeitos. A utilização dos canais de comunicação, cada vez mais avançados, que proporcionam a relação e a troca de informações entre o professor e aluno, e entre os próprios alunos, deve embasar uma prática educacional democrática, na qual o objetivo principal seja a construção coletiva do conhecimento. De acordo com Vygotsky (1998), a aprendizagem é fundamentalmente uma experiência social, de interação pela linguagem e pela ação; todo o processo de aprendizagem está diretamente relacionado à interação do indivíduo com o meio externo, meio este que leva em conta não apenas os objetos, mas os demais sujeitos.

O potencial de interação permitida pelos canais de comunicação é a chave para uma comunicação e uma educação mais rica e complexa. A valorização das culturas, em que se inserem os participantes deste processo, e das suas capacidades de produção, será mais um nó da rede que concebemos e entrelaçamos todos os dias neste mundo cognoscente.

A possibilidade de interação permitida pelos canais democráticos de comunicação está também no cerne de uma outra questão, em voga nos dias atuais, a Educação a Distância. A nova ordem econômica mundial e suas mudanças elegem a Educação a Distância como uma modalidade extremamente adequada às novas demandas educacionais. De acordo com Belloni (1999, p. 3),

“ressurge” a EAD, que se prolifera como nova tendência, ou solução dos problemas da educação. No entanto, como muitos previram, ou como muitos a utilizam, a modalidade de educação a distância não vem representando a solução para todos os problemas da educação brasileira, é uma questão mais complexa e que só está começando.

Apesar de termos educação a distância há muito tempo, o uso freqüente da palavra nas discussões no âmbito da Educação explica-se pela nova conotação e pelos novos moldes que vem utilizando esta estratégia de educação, devido à inserção de novos meios de comunicação e informação, que a transformam.

As raízes da EAD

Buscando suas raízes, encontramos em 1881 um curso de Hebreu por correspondência, oferecido pela Universidade de Chicago, que levou seu fundador e primeiro reitor, Willian Rainey Harper, a profetizar, em 1886, que chegaria um dia em que o número dos alunos por correspondência iria ultrapassar o dos presenciais (SORMANI; MOREIRA, 2000).

Na análise de Sormani e Moreira, foram três as gerações de EAD, as quais acompanham a evolução tecnológica: a primeira fase foi a geração textual, com suporte em textos simples, utilizando geralmente o correio, e dominante até a década de 60. A segunda fase foi a geração analógica, na qual o aprendizado era baseado em textos com suporte intenso de recursos de áudio e vídeo, muito presente entre os anos de 60 e 80. Atualmente temos a terceira fase, a Geração Digital, em que o auto-aprendizado tem como suporte, quase exclusivo, recursos tecnológicos altamente diferenciados.

Entendo que a questão da interatividade é o diferencial nesta última fase, pelas possibilidades abertas pelos novos recursos: a capacidade de armazenamento de informações, o CD, o computador, e principalmente a Internet, com grande potencial de transmissão e recepção, a comunicação áudio-visual em tempo real, como a videoconferência, e ainda o bate-papo e o correio eletrônico.

No Brasil, a EAD teve início com a implantação do Instituto Rádio Monitor, em 1939, e Instituto Universal Brasileiro, em 1941. Os cursos por correspondência contribuíram com a metodologia de verificação de aprendizado que apelava para o interesse do aluno em aprender e não em ostentar certificados. Essa metodologia induzia ao aperfeiçoamento continuado e dispensava, completamente, a presença

do professor no caso de cursos de auto-verificação (Contabilidade, Eletrônica). O rádio foi utilizado na educação, nas décadas de 60 e 70, quando se formaram núcleos de recepção. Eram grupos de pessoas, principalmente na área rural, que se reuniam para acompanhar o curso, em volta do rádio, sob orientação de um monitor (KRAMER, 1999). Mais tarde, junta-se ao rádio a televisão, o uso de fitas cassetes, utilizando recursos de áudio e vídeo para promover a EAD. Hoje temos as tele-salas de formação, os cursos disponibilizados na Internet, e muitos outros recursos que estão fazendo a história da educação a distância no Brasil e no mundo.

Sem dúvida, o crescente uso de EAD está diretamente ligado aos avanços das tecnologias no campo da comunicação e educação. Estão sendo idealizados novos modelos de espaço do conhecimento baseado na WWW ou *Web*. São os chamados ambientes virtuais de aprendizagem.

Segundo Trinta e Araújo (2000, p. 111), os maiores problemas da Educação a Distância estão nas questões de comunicação e interação entre as partes envolvidas. Os ambientes e sistemas que atualmente se propõem a realizar Educação a Distância na *Web* já proporcionam um avanço sobre os meios tradicionais, porém, alguns pontos, como a interação entre as partes instrutor/aprendiz, aprendiz/aprendiz e instrutor/instrutor, ainda são muito ineficazes e precisam ser melhorados.

A preocupação com essa relação, essa interação, conduz ao conceito de interatividade, muito usado nos dias de hoje e que, segundo Primo e Cassol (1999), é de fundamental importância para o estudo da comunicação mediada por computador, da educação à distância, da engenharia de software e de todas as áreas que lidam com a interação homem-máquina e homem-homem via computador. Para Maia (2000), a interatividade, recurso básico de qualquer ambiente de ensino-aprendizagem, presencial ou a distância, e que faltava nos modelos de EAD tradicionais, é o principal fator diferencial dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem que estão sendo desenvolvidos para a nova EAD brasileira.

A respeito do sujeito distante, não presente, que aprende, Kaplún (1999), afirma que a EAD deve-se questionar:

Com quem se comunica este navegante solitário do conhecimento? Quais canais o sistema coloca à disposição para que o estudante exercite sua própria expressão? Isto é, que espaço lhe é oferecido para ser ele, por sua vez, lido e escutado, para dialogar com seus companheiros de navegação, enriquecer-se com suas contribuições e compartilhar e confrontar seu próprio pensamento? Perguntas que, por sua vez suscitam

outras, a comunicação só consiste em poder fazer consultas e aclarar dúvidas? O estudante não tem nada propriamente valioso para dizer? A comunicação que importa preservar é a do aluno com o docente? A comunicação dos estudantes entre si não é um componente capital no processo da aprendizagem?

O autor alerta também para a possibilidade de isolamento social do sujeito aprendente:

Esta era da hipercomunicação e do ciberespaço, do teletrabalho e da sala de aula virtual dá lugar justificadamente a um duplo movimento, de entusiasmo e de desconfiança. O que estamos presenciando nesse setor não parece encaminhar-se para a concretização dessa aldeia global do sonho McLuhaniano e sim para a instauração de um arquipélago global, composto de seres tecnologicamente hipercomunicados, mas socialmente isolados. (KAPLÚN, 1999).

Estas indagações e reflexões, que demonstram os limites e as possibilidades desencadeadas com as novas tecnologias da informação e comunicação, salientam também a importância e a responsabilidade que se deve ter ao usar os canais de comunicação para promover a educação a distância.

A respeito desses usos, o autor reafirma a importância da interatividade:

bem-vindos sejam, desde que sejam aplicados crítica e criativamente, a serviço de um projeto pedagógico, ultrapassando a mera racionalidade tecnológica; como meios de comunicação e de simples transmissão; como promotores do diálogo e da participação; para gerar e potencializar novos emissores, mais que para continuar fazendo crescer a multidão de receptores passivos. Enfim, não meios que falam e sim meios para falar. (KAPLÚN, 1999).

Educação a distância via rede

A experiência da Universidade Federal de Santa Catarina relata que até 1996 as opções para uso educacional da rede estavam limitados à montagem de *home-pages* de apresentação de conteúdos e acompanhamentos de resultados de disciplinas ou cursos, ao uso do e-mail, de listas de discussão ou de chats. Vivia-se o momento da transição entre este uso não sistematizado de ferramentas da rede para o de ambientes estruturados, para as metáforas de universidades virtuais na Internet (VIANNEY, 2000, p. 39). Ainda eram muito incipientes as tentativas que levassem ao desenvolvimento do desenho de ambientes virtuais que valorizassem suas características próprias e que fosse além da idéia da facilidade de

acesso à informação disponibilizada. Inicialmente, essas tentativas tinham o caráter de *delivery*, lugar de suporte ou entrega de material de ensino. Com o passar do tempo, ambientes de aprendizagem mediados pelo computador/Internet foram sendo aperfeiçoados e problematizados. Segundo Paulo da Cunha Filho (2000, p. 57), estes são ambientes pedagógicos reconhecíveis por três características tecnológicas e duas características sócio-cognitivas: Comunicação multidirecional efetiva (situação em que todos podem falar com todos de forma autônoma e com níveis de censura e etiqueta previamente acordados pelo grupo); Registro (gravação) de conteúdos produzidos pelo grupo; Acesso aberto no tempo e no espaço (permitindo a todo gerenciamento de ritmo de aprendizagem e local de conexão); Sociabilidade (capacidade de gerar e/ou manter laços entre os indivíduos participantes de determinados grupos numa rede aberta, não limitada aos membros de determinados ambientes formais); Inteligência coletiva (interesse do grupo e capacidade tecnológica para construir e compartilhar um saber comum).

As análises dessas práticas de desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem vêm, segundo Maia (2000, p. 22), suscitando algumas questões: Será que esses recursos e tecnologias promovem mesmo o aprendizado? Existe realmente interatividade nesse ambiente? Como motivar o aluno (e o professor) a trabalhar num ambiente mediado por um computador? Como promover uma interação e aprendizagem colaborativa entre alunos e professores durante todo o curso? Como deve ser pensado o conteúdo em um ambiente virtual de aprendizagem? Como são realizadas as avaliações? De forma presencial? A distância?

O trabalho de desenvolvimento de conteúdos e de adaptações destes ambientes deve atender às necessidades de uma linguagem adequada ao formato hipertextual, aos diferentes formatos - além dos textos, a abrangência de imagens, mapas, vídeos etc. - e também ao oferecimento de atividades intelectuais com recursos presentes nas interfaces de acesso ao curso (MAIA, 2000, p. 24).

Aspectos relacionados à interface, à eficácia da aprendizagem, à clareza e funções das ferramentas, à participação em áreas interativas e ao atendimento do aluno pelo professor são os que recebem mais atenção nas elaborações e atualizações destes ambientes. Percebe-se assim que a interatividade se constitui num campo potencialmente pedagógico. Na definição de Silva (2000, p. 176), a interatividade é precisamente caracterizada pela participação-intervenção, bidirecionalidade-hibridação e permutabilidade-potencialidade, engendradas pela autoria do professor. E o professor, nesse contexto, é incentivado a tornar-se um

participante horizontal e animador da inteligência coletiva (LÉVY, 1998) de seus grupos de alunos, em vez de um fornecedor direto do conhecimento. O professor então tende a ser, nessa perspectiva, um problematizador, um estimulador, um provocador, nessas relações, com o conhecimento e com o social. É um novo papel para o professor.

Não podemos desperdiçar a potencialidade destas novas formas de comunicação, é um estado atual da nossa história que se prolonga e avança, não podemos negar ou sub-utilizar, devemos interagir e nos apropriar para fazermos parte deste crescimento.

De acordo com André Lemos (2002),

hoje, os computadores e a rede mundial de informação (o ciberespaço) são exemplos de *media* frios, onde a interatividade não só é estimulada, como é a possibilidade mesmo de suas existências. Podemos dizer que, para esses sistemas, a interatividade é tudo.

E esta interação deve estar presente em todo o espaço *on-line* ou *off-line*, os alunos devem interagir com a mídia que pode ser o texto, o CD, a imagem, e com junção destes, pois a hibridação dos meios tecnológicos é característica nos dias de hoje. Temos aparelhos que fazem mais do que suas funções originais, são também chamados de *multimídias*.

A multimídia, inclusive, em função do seu funcionamento digital, já nasce, ao contrário dos mecanismos analógicos (fotografia, cinema, TV), híbrida em linguagens tecnológicas. Tudo pode ser transformado e mesclado em tudo. Daí justamente seu potencial multimidiático em comunicação. McLuhan apontava ser a hibridação dos agentes de comunicação uma oportunidade favorável à observação das propriedades estruturais de cada agente (BAIRON, 1995).

Enfim, a característica de interatividade deve estar presente sempre, com o professor na sala de aula presencial ou nos usos mais sofisticados e inovadores dos canais de comunicação para a Educação a Distância, visto que também as atuais videoconferências, os simuladores, e todos os recursos de realidade virtual, apontam cada vez mais para a interação do ser humano com a máquina, mas não esquecendo da interação com o próprio homem.

Referências

- BAIRON, Sérgio. *Multimídia*. São Paulo: Global, 1995.
- BELLONI, Maria Luiza. *Educação a distância*. Campinas: Autores Associados, 1999.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura*. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1
- CUNHA FILHO, Paulo da; NEVES, André; PINTO, Rômulo. O projeto Virtus e a construção de ambientes virtuais de estudos cooperativos. In: MAIA, Carmem (Org). *Educação a distância no Brasil na era da Internet*. São Paulo: Editora da Universidade Anhembi Morumbi, 2000.
- KAPLÚN, Mário. Processos educativos e canais de comunicação. *Comunicação & Educação*, São Paulo, n. 14, jan./abr. 1999.
- KRAMER, Érika A. W. Coester et al. (Org.). *Educação a distância: da teoria à prática*. Porto Alegre: Alternativa, 1999. 151 p.
- LEMONS, André. *Anjos interativos e retribalização do mundo: sobre interatividade e interface digitais*. Salvador: Faculdade de Comunicação, 200-?. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemons/interac.html>>. Acesso em: 14 mar. 2002.
- LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva*. São Paulo: Loyola, 1998.
- MAIA, Carmem (Org.). *Educação a distância no Brasil na era da Internet*. São Paulo: Editora da Universidade Anhembi Morumbi, 2000.
- PRIMO, Alex Fernando Teixeira; CASSOL, Márcio Borges Fortes. *Explorando o conceito de interatividade: definições e taxonomias*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 200-?. Disponível em: <<http://usr.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/pgie.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2002.
- SILVA, Marco. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000. 230 p.
- SORMANI, Célio; MOREIRA, Robson Antonio. *O efeito da tecnologia no ensino à distância*. [S.L.:s.n.] 200-. Disponível em: <http://www.fjaunet.com.br/fundacao/links/material_didatico.htm>. Acesso em: 14 mar. 2002.
- TRINTA, Carlos; ARAÚJO, Rogério. Co-autoria distribuída de cursos na Internet. In: NEVES, André; CUNHA FILHO, Paulo da (Org). *Projeto Virtus: educação e interdisciplinaridade no ciberespaço*. Recife: Editora Universitária da UFPE; São Paulo: Editora da Universidade Anhembi Morumbi, 2000.
- VIANNEY, João. Laboratório de ensino à distância - um ambiente para trocas de aprendizagem. In: MAIA, Carmem (Org.). *Educação à distância no Brasil na era da Internet*. São Paulo: Editora da Universidade Anhembi Morumbi, 2000. 151 p.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

eLearning on demand: alguns problemas e soluções

Oswaldo A. Santos*
oast@est.ipcb.pt

Fernando M. S. Ramos**
fmr@ca.ua.pt

Introdução

O desenvolvimento das tecnologias da informação e telecomunicações, materializado na actual Internet, encetou uma verdadeira revolução na forma de aceder à informação e inerentemente ao conhecimento. Nunca como hoje foi tão fácil disponibilizar ou ter acesso à informação. Por outro lado, a produção e venda em massa de computadores pessoais têm permitido quedas constantes nos preços, promovendo a democratização do acesso a este tipo de tecnologias. Segundo um estudo da Comissão das Comunidades Europeias (UNIÃO ..., 2002), no conjunto dos Países da União Europeia a taxa média de habitações com acesso à Internet ronda actualmente os 40%, sendo provável que atinja 50% já nos finais de 2002. A Figura 1 ilustra a situação nos vários Países da União Europeia. Em Portugal, segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia e da sua Iniciativa Internet (PORTUGAL, 2002) será possível atingir essa meta em 2003.

* Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal.

** Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Portugal.

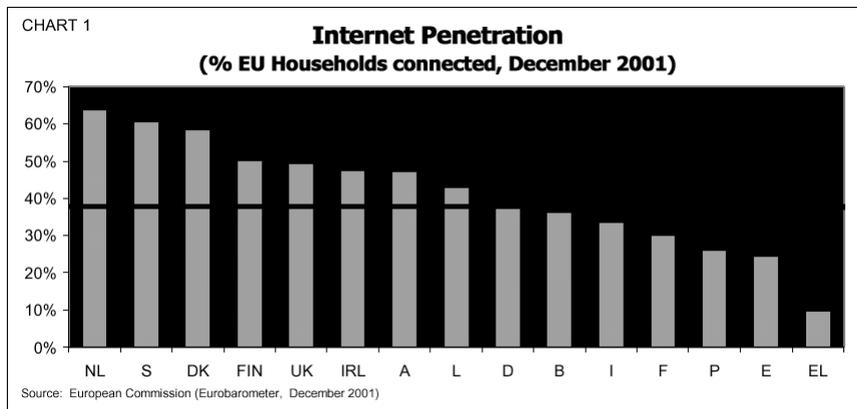


Figura 1 – Taxas de penetração da Internet na União Europeia

A utilização destas tecnologias telemáticas como meio de promoção de processos de aprendizagem surge assim de uma forma natural, apoiada também em parte pela perspectiva de aproveitamento das novas potencialidades criadas pelos computadores e redes de comunicação de dados. Todo este potencial assenta basicamente em dois grandes pilares que estas tecnologias edificaram: a facilidade de transmissão de conteúdos digitais entre quaisquer dois pontos do planeta e a capacidade de manipulação interactiva de informação multimédia. De entre as vantagens com impacto no ensino/aprendizagem, destacamos as seguintes:

- Facilidade de distribuição e actualização de conteúdos digitais em larga escala, de uma forma rápida e barata;
- Facilidade de criação de comunidades virtuais de alunos, professores e tutores, com capacidades de comunicação assíncrona e em tempo real, independentemente da localização física de cada um;
- Capacidade de integração no mesmo conteúdo de vários formatos digitais, tais como texto, som, imagem e vídeo;
- Capacidade de conceder ao aluno o controlo da progressão da utilização dos conteúdos;
- Capacidade de criação de simulações interactivas controladas pelo aluno.

Surge assim um conjunto de novos métodos de transmissão e formação de conhecimento chamado *eLearning*, tipicamente definido como a utilização de com-

putadores e redes telemáticas como mediadores do processo de aprendizagem. Os acessos residenciais à Internet cada vez mais rápidos, fiáveis e acessíveis contribuem de uma forma decisiva para a implementação de soluções de *eLearning* totalmente baseadas na *Web*.

O potencial do *eLearning* ultrapassa largamente as fronteiras do ensino oficial. Uma das características da sociedade moderna que se tem acentuado nos últimos anos é a mudança constante de hábitos de trabalho, não só pela introdução de novas tecnologias mas também pela dinâmica da situação sócio-económica. Contrariamente ao que se passava num passado recente, em que as pessoas passavam décadas no mesmo emprego sem necessitarem de formação por longos períodos de tempo, actualmente a formação profissional frequente e a actualização periódica de conhecimentos é vital para um bom desempenho nesta sociedade tão dinâmica e exigente. O modelo de vida passou de um modelo com duas fases bem distintas, uma de aprendizagem e outra de trabalho, para um modelo em que a aprendizagem é feita ao longo de toda a vida, em paralelo com a actividade profissional. Neste contexto, o *eLearning* é também uma alternativa séria à formação presencial convencional, tendo as grandes vantagens de não exigir o cumprimento de horários rígidos nem a deslocação a um local próprio.

Segundo um estudo da IDC (2002) o mercado da formação profissional empresarial na Europa crescerá a um ritmo de 14,9% ao ano até atingir cerca de 15 mil milhões de Euro em 2006. Ainda segundo o mesmo estudo, em 2005 cerca de 27% dessa formação será fornecida através de *eLearning*, o que representa um crescimento anual de cerca de 108% ao ano nos próximos anos. Toda esta perspectiva está a promover a criação de empresas e instituições dedicadas à produção e exploração de cursos baseados em *eLearning*. Em Portugal destacam-se iniciativas como o Centro de Multimédia e de Ensino a Distância (CEMED), a Academia Global (ACADEMIA..., 2002) ou a Evolui (EVOLUI, 2002).

Um aluno potencialmente interessado na aprendizagem através de *eLearning* ou um formador à procura de recursos tem primeiro que tudo que encontrar os módulos que se ajustam ao perfil de aprendizagem pretendido. Os modelos actuais de portais e motores de busca da Internet (Yahoo, Altavista, Sapo, Clix etc...), dada a sua natureza genérica, embora possam potencialmente localizar recursos de *eLearning*, apresentam dificuldades na distinção entre recursos válidos para esse perfil e outros recursos que por acaso possuem as palavras chave utilizadas na pesquisa, por não fazerem distinção de contexto. Como não é possível utilizar

directamente o perfil de aprendizagem como chave de pesquisa, cabe ao utilizador traduzir o seu perfil de aprendizagem num conjunto de palavras chave que possam de alguma forma refinar os resultados da pesquisa.

Isto acontece porque as bases de dados e os métodos de procura desses portais são agnósticas relativamente às características específicas dos recursos de *eLearning*, nomeadamente as características pedagógicas. Assim, encontrar o recurso realmente adequado a um determinado perfil recorrendo a estes portais genéricos, pode tornar-se uma tarefa lenta e nem sempre bem sucedida, exigindo grande paciência, persistência e habilidade na escolha das palavras chave ao utilizador. Poderemos então afirmar que estes portais não são os mais adequados para a procura de recursos e serviços de *eLearning* à medida de perfis de aprendizagem personalizados.

Serviço de *eLearning on demand*

Caracterização

A principal função de um serviço de *eLearning on demand* deverá ser a de, num determinado contexto de formação com objectivos bem definidos, fornecer de uma forma personalizada a um aluno os recursos de *eLearning* que melhor se ajustem ao seu perfil específico de aprendizagem. Este serviço permitirá que a selecção dos recursos de aprendizagem de uma determinada matéria seja feita não só em função dessa matéria, mas também em função das características do aluno, contribuindo para modificar o panorama actual de ensino homogéneo para um universo heterogéneo de alunos.

O serviço poderá ser implementado como um portal específico com ferramentas de pesquisa específicas para conteúdos de *eLearning*, que permitam a um aluno encontrar de forma rápida e eficaz os conteúdos que melhor se adequem às suas necessidades de formação, utilizando o perfil de aprendizagem como chave de pesquisa. Este perfil corresponderá às necessidades específicas do aluno e deve ser construído através da conjugação de diversas variáveis, que se podem agrupar em quatro áreas distintas:

- 1 Os objectivos pedagógicos que se pretendem atingir:
 - O contexto em que se insere a aprendizagem, como por exemplo ensino oficial, formação profissional, auto aprendizagem, etc;

- O nível de ensino, como por exemplo ensino secundário, ensino superior, ensino profissional, etc;
- O objectivo da aprendizagem, como por exemplo projecto de estruturas de betão, programação em *visual basic*, etc;
- O detalhe, como por exemplo divulgação, introdução, conceitos avançados, etc.

2 O perfil pedagógico do aluno:

- O idioma desejado, como por exemplo Português, Inglês, etc;
- Os métodos preferidos de aprendizagem, tais como simulações, exposição, exercícios, sessão de perguntas e respostas, etc;
- O ritmo de ensino, como por exemplo assíncrono, síncrono, etc;
- O tipo de acompanhamento, como por exemplo através de tutor humano, fóruns de apoio, vídeo conferência, etc;

3 Os requisitos técnicos da plataforma informática do aluno:

- a) Tipo de sistema operativo, como por exemplo *Windows, Macintosh, Linux*, etc;
- b) Tipo de browser, como por exemplo *Netscape 5.0, Internet Explorer 6.0*, etc;
- c) Tipo de processador, como por exemplo *Intel PIII 800 MHz, AMD Duron 900 MHz*, etc;
- d) Resolução gráfica, como por exemplo 1024x768 16 milhões de cores, etc;
- e) Caracterização da ligação à Internet (*ISDN 128 Kbit/s, ADSL 512 Kbits, cable modem 1 Mbit/s*).

4 Os custos e forma de licenciamento dos recursos:

- a) Tipo de licenciamento, como por exemplo livre, pago, pagamento por cada utilização, etc;
- b) Forma de pagamento, como por exemplo cartão de crédito, SET, MBNet, etc;
- c) Custo.

Este serviço deverá possibilitar ao utilizador pelo menos duas formas distintas de pesquisa: uma pesquisa simples com introdução mínima de informação sobre o perfil de aprendizagem e uma pesquisa avançada que, através da introdução de mais alguns parâmetros, possa refinar os resultados da pesquisa. O serviço não deve ser entendido apenas como um portal de pesquisa que fornece os URLs dos fornecedores dos recursos, pois as suas funções podem também incluir o fornecimento directo desses recursos, funcionando como uma espécie de “supermercado” que vende recursos produzidos por outrem. Uma grande diferença para os supermercados tradicionais é que os artigos são intangíveis, pelo que as questões ligadas à cópia de recursos e direitos de autor assumem aqui um papel muito importante.

O modelo genérico

A Figura 2 representa uma proposta de arquitectura genérica para sistemas de *eLearning on demand*, que se baseia fundamentalmente na caracterização detalhada dos conteúdos de *eLearning* como suporte de pesquisa. Este modelo prevê não só a pesquisa de cursos pré-definidos pelos fornecedores, mas também a possibilidade de síntese em tempo real de cursos a partir de conteúdos independentes, considerando os objectivos de aprendizagem e o perfil do aluno. Em ambos os casos poderão ser utilizados conteúdos locais e/ou remotos.

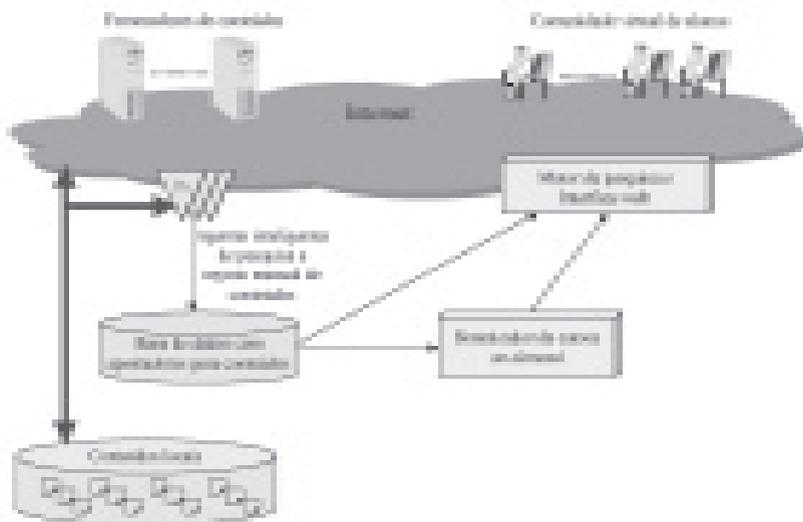


Figura 2 - Modelo genérico para sistemas de *eLearning on demand*

Os componentes principais do modelo são:

- Repositório local de conteúdos: é uma base de dados onde são armazenados os conteúdos que são fornecidos ao exterior pelo sistema de *eLearning on demand* mas que também podem ser referenciados e usados por outros sistemas externos compatíveis.
- Agentes inteligentes de pesquisa: são responsáveis por pesquisar a Internet procurando conteúdos que possam ser utilizados e/ou referenciados no sistema. Os conteúdos encontrados que obedeçam a determinados critérios globais são catalogados e as suas características são armazenadas na base de dados do sistema.
- Base de dados com apontadores de conteúdos: esta base de dados é responsável por armazenar as características de cada conteúdo, que pode ser um curso completo ou apenas um módulo. É armazenada informação não só sobre a localização do conteúdo mas também das suas características do ponto de vista de *eLearning*.
- Sintetizador de cursos *on demand*: este componente é porventura o mais difícil de implementar. A sua responsabilidade é a de, a partir dos objectivos de aprendizagem do aluno, sintetizar em tempo real um curso à medida das suas necessidades, combinando eventualmente conteúdos de diversas proveniências. A reutilização de conteúdos será facilitada se estes forem produzidos de forma modular.
- Motor de pesquisa: acima de tudo é o responsável pela interface com os utilizadores. Deve permitir a introdução do perfil de aprendizagem do aluno e a sua utilização como chave de pesquisa e/ou síntese de cursos. O estabelecimento da correspondência funcional entre os objectivos de aprendizagem e os conteúdos é um dos desafios mais interessantes na implementação deste componente.

Caracterização dos objectos de aprendizagem

Introdução

Para que a pesquisa de conteúdos seja eficaz, as características dos recursos de *eLearning* relevantes para a pesquisa devem estar de alguma forma acessíveis ao motor de pesquisa. A responsabilidade da caracterização de cada recur-

so caberá, em princípio, ao seu criador, que atribuirá a cada campo o valor adequado, de forma a descrever de uma forma rigorosa e abrangente os atributos pedagógicos, requisitos técnicos e outros atributos do recurso. Em termos técnicos, estes atributos poderão ser descritos num ficheiro próprio, usando metadados específicos para *eLearning*, codificados numa linguagem descritiva, como por exemplo XML.

De forma a garantir que estes metadados possam ser interpretados por diferentes sistemas, torna-se vantajoso a sua normalização. O IEEE percebeu isto e formou o grupo de trabalho *Learning Technology Standards Committee* (IEEE COMPUTER..., 2002) com o objectivo de elaborar um conjunto de metadados para descrever recursos de *eLearning*. O resultado é o *Learning Objects Metadata* (LOM), uma colecção extensiva de metadados usada como referência por outros grupos de trabalho como é o caso da fundação *Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe* (ARIADNE..., 2002), do projecto *IMS Global Learning Consortium* (IMS GLOBAL..., 2002), e da iniciativa *Advanced Distributed Learning Network* (ADLNET..., 2002). Esta colecção de metadados está organizada em nove categorias principais:

- <General>: descreve as características gerais do recurso;
- <Lifecycle>: descreve as alterações e contribuições do recurso ao longo do seu tempo de vida;
- <Metametadata>: descreve a informação sobre os metadados usados para descrever o recurso;
- <Technical>: descreve os requisitos técnicos e as características técnicas deste recurso;
- <Educational>: descreve as características pedagógicas e educacionais deste recurso;
- <Rights>: descreve as características de propriedade intelectual e condições de uso do recurso;
- <Relation>: descreve as relações existentes entre o recurso e outros recursos;
- <Annotation>: serve para descrever comentários sobre a utilização deste recurso;
- <Classification>: descreve a classificação deste conteúdo num sistema de classificação.

Estes metadados não servem apenas para descrever cursos completos de *eLearning*. De facto, tipicamente um curso pode ser decomposto em sub-módulos independentes com vários níveis de granularidade, chamados objectos de aprendizagem. A vantagem de organizar os recursos de alto nível como uma agregação de objectos de aprendizagem modulares reside na possibilidade de estes poderem ser extraídos, reutilizados e recombinaados noutros cursos. A granularidade dos objectos de aprendizagem tem um espectro muito vasto: um objecto pode ser desde uma colecção de páginas *Web* que representam um capítulo inteiro de um curso a um simples gráfico ou tabela. A característica essencial para que possamos caracterizar uma colecção de dados como um objecto de aprendizagem é a sua capacidade de autonomia, ou seja, a possibilidade de ser usada de uma forma independente do curso onde está inserida. Cada objecto de aprendizagem deve possuir os seus próprios metadados, de forma a que os agentes de pesquisa possam eventualmente seleccionar individualmente determinados objectos de um curso.

Embora a colecção de metadados LOM permita uma descrição detalhada e abrangente dos objectos de aprendizagem, particularmente dos seus atributos pedagógicos, para implementar o serviço de *learning on demand* é vantajosa a criação de algumas extensões aos metadados, tal como é descrito nas secções seguintes.

Qualidade de serviço da rede

Actualmente o acesso residencial à Internet é tipicamente feito através da rede telefónica fixa, usando um *modem* que permite uma velocidade máxima de cerca de 56 *Kbit/s*. Este limite condiciona de uma forma muito forte a estrutura dos objectos de aprendizagem, com sérias implicações na qualidade pedagógica desses objectos, principalmente quando usados *online*. Os formatos mais sensíveis são aqueles que usam uma grande quantidade de informação como por exemplo o vídeo e imagens de alta resolução. A Tabela 1 apresenta a sensibilidade à taxa de transferência e atraso da rede dos formatos tipicamente usados em objectos de aprendizagem.

Formato	Sensibilidade	
	à velocidade	ao atraso
Correio electrónico	baixa	baixa
<i>Chat</i>	baixa	média
Texto	baixa	baixa
Fórum de discussão	baixa	baixa
Imagem de baixa resolução	baixa	baixa
Imagem de alta resolução	elevada	baixa
Vídeo de baixa resolução	elevada	elevada
Vídeo de alta resolução	muito elevada	elevada
Applet JAVA	elevada	baixa
Objecto Macromedia Flash	elevada	baixa
Vídeoconferência	elevada	muito elevada

Tabela 1 – Sensibilidade de alguns formatos à qualidade de serviço da rede

Infelizmente, os formatos mais sensíveis à qualidade de serviço da rede são aqueles que podem potencialmente representar uma mais valia pedagógica dos objectos de aprendizagem, pelo que as questões relacionadas com a adaptação dos objectos às características da rede são importantes. Obviamente, os produtores de conteúdos poderiam optar por nivelar por baixo, produzindo apenas objectos compatíveis com as características do acesso típico por modem telefónico, mas estariam a impor a todos os utilizadores a mesma qualidade, independentemente do tipo de acesso à Internet que cada um possui. Esta questão assume uma relevância crescente, pois a Internet de banda larga nos ambientes residenciais é cada vez mais uma realidade, como vamos ver a seguir, e não faz sentido instalar um acesso em banda larga para ter acesso a conteúdos que não aproveitaram as suas potencialidades.

Na União Europeia, em meados de dois mil e um o número de acessos residenciais em banda larga representava apenas cerca de 3% do total de acessos (UNIÃO EUROPÉIA. The development ..., 2001), mas a perspectiva é que estes valores aumentem de forma exponencial durante os próximos cinco anos. Actualmente, em Portugal já é possível a utilização residencial de acessos à Internet em banda larga a custos razoáveis, usando tecnologias e velocidades diversas, como pode ser visto na Tabela 2. O Ministério da Ciência e Tecnologia, ao abrigo da Iniciativa Internet, pretende promover a oferta de acessos de banda larga, principalmente através de ADSL e Cabo.

Tipo de acesso	Taxa máxima de <i>downstream</i>	Custo mensal
Acesso por cabo – Cabovisão	512 Kbit/s	33,60 €
Acesso por cabo – TV Cabo	640 Kbit/s	34,41 €
ADSL – Telepac	1 Mbit/s	124,69 €

Tabela 2 – Acessos de banda larga em Portugal, fevereiro de 2002

Perante um futuro próximo em que previsivelmente não existirá um acesso residencial típico mas um conjunto heterogéneo de diferentes tecnologias e velocidades, os serviços de *eLearning on demand* terão que se adaptar dinamicamente a cada tipo de acesso. Por um lado existe a necessidade de assegurar que os recursos de *eLearning* possam ser usados mesmo nos acessos mais lentos, mas por outro lado os acessos mais rápidos deverão ser convenientemente aproveitados para fornecer conteúdos de qualidade superior. Nos acessos com tecnologia mais avançada será mesmo possível negociar dinamicamente os parâmetros de qualidade de serviço (QoS) da rede de acordo com os requisitos dos objectos de aprendizagem, de forma a que estes possam ser correctamente visualizados. A negociação deverá ser despoletada pela plataforma cliente, usando um protocolo de negociação de QoS como por exemplo o *Resource Reservation Protocol* (ZHANG; DEERING; ESTRIN; SHENKER; ZAPPALA, 1993).

Para tornar possíveis este comportamento dinâmico é necessário conhecer os requisitos de velocidade e atraso dos objectos de aprendizagem. O local adequado para descrever estes requisitos é a respectiva colecção de metadados, pelo que propomos a criação de uma nova subcategoria opcional de metadados denominada *<network>*, a criar na subcategoria *<technical.requirements>*, com os seguintes elementos:

- *Technical.Requirements.Network. MinimumTransferRate*: especifica a velocidade de transferência mínima necessária para a correcta utilização do recurso, em bit por segundo;
- *Technical.Requirements.Network. MaximumDelay*: especifica o atraso máximo tolerável para a correcta utilização do recurso, expressa em milisegundos.

A Figura 3 mostra um exemplo da codificação em XML destes requisitos técnicos. Neste caso particular, o objecto de aprendizagem necessita que o acesso possua uma taxa de transferência mínima de 128Kbit/s e um atraso máximo de 800 ms.

```
< technical>
  < requirements>
    < network>
      < minimumtransferrate>
        < langstring> 128000< /langstring>
      < /minimumtransferrate>
      < maximumdelay>
        < langstring> 800< /langstring>
      < /maximumdelay>
    < /network>
```

Figura 3 – exemplo de codificação em XML

Classificação e certificação dos objectos

A categoria *<classification>* foi criada com o objectivo de permitir o posicionamento de cada objecto de aprendizagem dentro de um determinado sistema de classificação taxonómica. Por exemplo, uma *applet* JAVA com uma simulação para estudar o movimento acelerado de um bloco num plano inclinado, poderia ser classificada num sistema taxonómico de Ciências em */Física/Mecânica/Cinemática/*. Cada objecto de aprendizagem pode ser classificado simultaneamente em vários sistemas taxonómicos, assim como em várias posições dentro do mesmo sistema.

Esta classificação é importante para a implementação de um serviço especial de *eLearning on demand* que consiste na síntese automática de cursos em tempo real, personalizados à medida do aluno através da selecção e agregação de múltiplos objectos de aprendizagem, eventualmente de proveniências diferentes. Este serviço necessita de conhecer em detalhe a área de intervenção de cada objecto de aprendizagem, uma vez que a selecção de objectos deve basear-se principalmente na sua classificação taxonómica. Quanto mais refinada for a classificação dos objectos, mais precisa será a sua selecção, pelo que a correcta classificação dos objectos é muito importante.

No entanto, como a classificação compete ao criador do objecto pode dar-se o caso de este não o caracterizar da maneira mais correcta, podendo induzir em erro os agentes que interpretam os metadados. Uma forma de evitar este problema é recorrer à certificação de objectos de aprendizagem, que consiste na aprovação dos objectos para utilização num determinado contexto. A certificação deve ser realizada por uma autoridade de certificação de confiança, independente e competente para certificar objectos de aprendizagem de uma determinada área do conhecimento. A certificação pode servir como garantia de qualidade: por exemplo um certificado do Ministério da Educação num objecto de aprendizagem de Física, ou como garantia de adequação num determinado contexto, por exemplo um certificado da Associação Nacional das Empresas de Comércio e da Reparação Automóvel (ANECRA) num objecto de aprendizagem sobre a reparação do sistema eléctrico de um determinado modelo automóvel.

A certificação da qualidade dos objectos de aprendizagem é sem dúvida uma das principais formas de assegurar a confiança dos formandos nos conteúdos, actuando assim também como uma força promotora do *eLearning*. A Comissão Europeia está consciente disto e assume o estudo das questões relacionadas com a certificação de qualidade dos conteúdos como uma das principais medidas do seu programa *The eLearning Action Plan para 2001-2002* (UNIÃO EUROPEIA. *The eLearning...*, 2001). A colecção de metadados LOM não prevê estas questões, pelo que é necessário definir novos modelos e métodos de certificação de objectos de aprendizagem, que deverão obedecer pelo menos aos seguintes requisitos:

- Autenticidade: os certificados não deverão ser passíveis de ser forjados e a identificação da autoridade de certificação deve ser inequívoca;
- Integridade: após a certificação de um objecto, esse objecto não poderá ser alterado sem tornar o certificado inválido. No caso de alterações legítimas, terá que ser feita nova certificação;
- Níveis normalizados: quando se certifica a qualidade, os níveis deverão obedecer a uma escala normalizada.

Com base nestes pressupostos, apresentamos de seguida um modelo de certificação e respectivos metadados que resolvem este problema. Propomos a criação de uma nova categoria principal de metadados chamada *<certification>* com os seguintes elementos:

Elemento	Função
<i>Certificate</i>	Elemento que serve de contêntor para os outros elementos do certificado. Podem existir várias ocorrências deste elemento quando o objecto de aprendizagem possui múltiplos certificados emitidos por várias autoridades.
<i>Certificate.authority</i>	Certificado digital da autoridade que está a emitir este certificado de qualidade.
<i>Certificate.information</i>	Elemento que serve de contêntor para os elementos de informação.
<i>Certificate.information.description</i>	Uma descrição textual do que se está a certificar.
<i>Certificate.information.quality</i>	Um número de zero a cinco que representa a qualidade do objecto, com o cinco a representar a qualidade máxima.
<i>Certificate.information.signature</i>	Assinatura digital da autoridade de certificação sobre os elementos de informação, que garante que estes não foram alvo de alteração.
<i>Certificate.object_signature</i>	Assinatura digital da autoridade de certificação sobre o objecto de aprendizagem, que garante que este não sofreu alterações.
<i>Certificate.metadata_signature</i>	Assinatura digital da autoridade de certificação sobre os metadados (excluindo o elemento <certificate>), que garante que os metadados não foram alterados.

Este modelo usa tecnologias suficientemente maduras para se poder confiar na sua eficácia, como é o caso das assinaturas e certificados digitais que são usadas há bastante tempo na Internet em plataformas de comércio electrónico e sistemas bancários. Em termos funcionais, o elemento <authority> assegura a identificação da autoridade que está a certificar o objecto, ao mesmo tempo que garante a sua autenticidade. Os elementos <description> e <quality> têm como função expor a classificação atribuída pela autoridade de certificação.

As várias assinaturas digitais são produzidas pela autoridade de certificação através de dois passos: primeiro calcula o *digest* do bloco a assinar usando uma função de *hashing*; em seguida esse *digest* é encriptado com a sua chave privada. Qualquer agente pode verificar a integridade com os seguintes procedimentos: primeiro calcula o *digest* do bloco a verificar usando a mesma função de *hashing*; em seguida extrai o *digest* da assinatura correspondente, usando a chave pública da autoridade de certificação; finalmente compara estes dois *digests*, se forem iguais isso significa que o bloco mantém a integridade, caso contrário existiu uma modificação. Qualquer modificação no objecto, nos seus metadados ou na informação do certificado de qualidade é assim detectada. A Figura 4 mostra um exemplo da codificação de um certificado de qualidade, de integridade dos metadados e integridade do objecto de aprendizagem.

```

< certification>
  < certificate>

    < authority>
      < X509Data>
        < X509Certificate> jclfn7Ljclfn7GtFR4hdcejwffE34jck X509Certificate>
      < /X509Data>
    < /authority>

    < information>
      < description>
        < langstring> Certificado para uso no ensino superior< /langstring>
      < /description>
      < quality>
        < value> 4< /value>
      < /quality>
      < signature>
        < value> zUhf6Fs4fklj0hdge6fgdhejf8bhdejGdt5Gdtfn9u< /value>
      < /signature>
    < /information>

    < object_signature>
      < value> kohfger64hfnG4dhgfrkrk8Hdgerhdjfu/dgdjnfkr8HDGex< /value>
    < /object_signature>

    < metadata_signature>
      < value> kdghTgdf6gFdshekjdf8Jhdgyfrjejkalkhdjhejfdjskdfjk8< /value>
    < /metadata_signature>

  < /certificate>
< /certification>

```

Figura 4 – exemplo de codificação em XML do elemento <certification>

Gestão de direitos de autor

Introdução

A produção de conteúdos de qualidade para *eLearning* envolve necessariamente técnicos qualificados, coordenação científica e muito tempo de desenvolvimento, pelo que é uma actividade com custos elevados. Os legítimos proprietários desses conteúdos têm por isso todo o interesse em protegê-los de uso indevido, principalmente da cópia e distribuição não autorizadas. No entanto, a facilidade de cópia de conteúdos digitais sem perda de qualidade aliada ao potencial da Internet para a sua distribuição dificultam muito a protecção de conteúdos digitais após a sua legítima distribuição. O melhor exemplo que ilustra esta dificuldade é o que se passa actualmente no campo musical, com a cópia ilegal de ficheiros mp3 da Internet, principalmente através de serviços peer-to-peer como o Napster ou o

Audiogalaxy. Apesar de todo o poder económico e legal das editoras estas mostram-se incapazes de parar esta situação e a pirataria de música não pára de aumentar.

Os produtores de conteúdos de eLearning têm assim todo o interesse no desenvolvimento de plataformas abertas de gestão de direitos de autor que possam contribuir para evitar o uso abusivo dos seus conteúdos. A Figura 5 representa os três componentes principais de uma plataforma genérica deste tipo. Um dos aspectos mais importantes da plataforma será a normalização das interfaces entre os componentes, para que o desenvolvimento dos conteúdos, declaração de direitos e atribuição de licenças seja independente de sistemas específicos de gestão de direitos e de protecção.

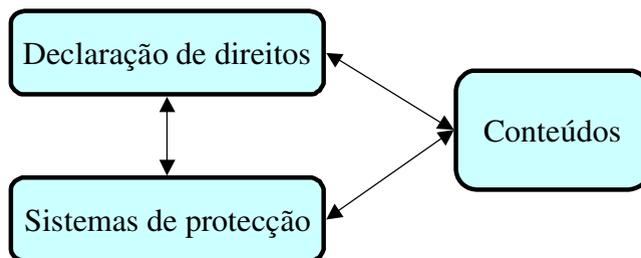


Figura 5 – Componentes da plataforma de gestão de direitos de autor

As organizações que investigam na área, como por exemplo o LTSC, IMS, ARIADNE, ADL e AICC sugerem a existência de uma unidade funcional onde os conteúdos são armazenados, chamado repositório digital. Em termos de protecção dos conteúdos, as diversas arquitecturas funcionais propostas por estas entidades prevêm mecanismos de autorização e autenticação no acesso aos repositórios digitais baseados num nome de utilizador e palavra chave. No entanto, estes mecanismos apenas condicionam o acesso aos conteúdos pelo que a partir do momento em que o acesso é autorizado o conteúdo pode ser copiado, redistribuído e utilizado sem que exista um mecanismo técnico que impeça abusos, como por exemplo a cópia não autorizada. Quando existe uma declaração de direitos (*copyright*) esta geralmente aplica-se ao nível do serviço como um todo, afectando de forma homogénea todos os conteúdos desse repositório. De qualquer forma esta declaração não impede que sejam cometidos abusos.

Para garantir que cada conteúdo não seja abusivamente utilizado, o mecanismo de autenticação e autorização tem que ser intrínseco ao próprio conteúdo e não ao repositório onde ele se encontra. Atendendo a que uma das principais vantagens da estruturação de recursos de *eLearning* em objectos de aprendizagem é a possibilidade da sua reutilização e/ou recombinação, a aplicação de qualquer esquema de protecção e/ou controlo dos direitos de autor deve ser feita não só sobre o recurso completo, mas também sobre cada um dos objectos individuais que o compõem. Isto permitirá a aplicação de direitos (permissões e/ou restrições) diferentes aos vários objectos, autorizando por exemplo a cópia de partes de texto mas não das imagens de um determinado curso.

Descrição de direitos

Os direitos sobre um objecto de aprendizagem são as acções que o utilizador está autorizado ou não a exercer sobre esse objecto, no contexto de um acordo feito com o legítimo proprietário do objecto. Esses direitos devem incluir uma vasta colecção de permissões e restrições, nomeadamente:

- a) Permissões de uso, como por exemplo “ler”, “imprimir”, “executar”, “citar”;
- b) Permissões de reutilização, como por exemplo “copiar”, “modificar”, “anotar”, “redistribuir”;
- c) Permissões de comercialização, como por exemplo “venda”, “empréstimo”, “aluguer”;
- d) Restrições de uso, como por exemplo uso limitado a “utilizador”, “dispositivo”, “período”, “lugar”.

Com este conjunto de permissões e restrições deverá ser possível codificar os mais variados casos de utilização, como por exemplo:

- Um aluno compra um curso a um fornecedor de conteúdos. Pode visualizar esse curso as vezes que quiser sem voltar a pagar. Pode utilizar o *clipboard* para copiar certas partes de texto. Pode imprimir certas partes de texto. Pode copiar o curso para outro computador uma única vez.
- Um aluno compra um curso a um fornecedor de conteúdos segundo o sistema *pay per view*. Cada vez que visualiza o curso é-lhe debitada uma pequena quantia. Não pode imprimir, nem copiar através do *clipboard*. Não é autorizado copiar o curso para outro computador.

- Uma Universidade disponibiliza gratuitamente um curso a uma turma de alunos durante um mês. Após esse período, o curso continua com acesso gratuito apenas dentro do *campus*.
- Um fornecedor de conteúdos reutiliza um objecto de aprendizagem de outro autor. Por cada novo licenciamento do conteúdo que utiliza esse objecto, o autor do objecto reutilizado tem direito a uma percentagem desse licenciamento.

A complexidade e variedade das situações a descrever requer a utilização de um vasto conjunto de regras estruturadas, permissões, restrições e sua combinação. Isto torna a descrição de direitos um problema tão complexo que exige o desenvolvimento de uma linguagem própria de metadados. O W3C apercebeu-se disto e está na perspectiva de iniciar um grupo de trabalho (W3C DRM, 2002) para discutir esta questão, mas não é previsível a elaboração de uma norma nos próximos tempos. No entanto, algumas iniciativas da indústria estão bastante maduras, destacando-se a linguagem *Open Digital Rights Language* (ODRL, 2002) e principalmente a linguagem *eXtensible rights Markup Language* (XrML, 2002). Ambas as linguagens podem ser codificadas em XML e embora tenham sido desenvolvidas de uma forma genérica, podem potencialmente ser usadas na descrição dos direitos a aplicar aos objectos de aprendizagem.

Proposta de modelo de gestão de direitos

O trabalho que se segue procura identificar os requisitos de uma plataforma integrada de gestão dos direitos de autor para *eLearning*, apresentando um modelo de protecção de objectos de aprendizagem. A ideia fundamental do sistema é a de só permitir determinadas acções sobre um objecto se estiver presente uma licença em formato digital que autorize essas acções. A apresentação do objecto é feita através de *software* com capacidade para interpretar a licença, designado *player*. A cópia física da licença e do objecto de um dispositivo para outro não deverá ser suficiente para permitir a utilização desse objecto; caso contrário seria muito fácil copiar objectos mesmo sem autorização. A Figura 6 mostra os componentes de alto nível do modelo proposto.

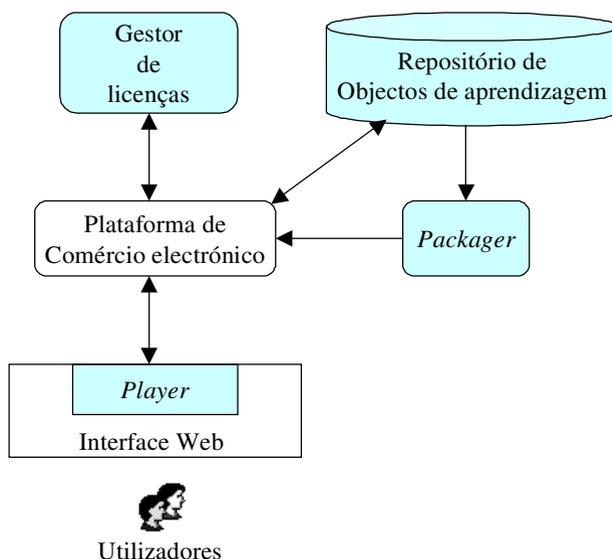


Figura 6 – Componentes do modelo de gestão de direitos

O papel de cada componente é o seguinte:

- *Repositório*: armazena os conteúdos, na forma de cursos e objectos de aprendizagem;
- *Packager*: prepara, empacota e encripta os conteúdos a entregar aos utilizadores;
- *Gestor de licenças*: emite licenças digitais aos utilizadores, após o eventual pagamento;
- *Player*: apresenta os conteúdos e faz cumprir os direitos expressos na licença correspondente.

A protecção dos conteúdos baseia-se na encriptação dos conteúdos pelo *packager* de forma a que apenas os utilizadores autorizados munidos da respectiva licença os possam desencriptar. Logo, esses utilizadores deverão possuir algo único, não copiável, que seja absolutamente necessário para a desencriptação. Esta entidade única poderá assumir várias formas, desde dispositivos de *hardware* como por exemplo *smart cards* ou *usb cards* até soluções baseadas apenas em *software*. Embora as soluções baseadas em *hardware* assegurem melhores níveis

de segurança e permitam a mobilidade do utilizador entre vários dispositivos, não parece fazer muito sentido exigir a transacção de um dispositivo físico num ambiente de comercialização de bens totalmente digitais. Assim, a forma mais promissora para implementar esta entidade é por *software*, associando a cada *player* um identificador digital único criado no momento da instalação do *player*. Este identificador não poderá ser copiado facilmente, pelo que se torna necessário escondê-lo recorrendo a técnicas de *stealth*, usando uma API que permita fazer isto, como por exemplo a *Microsoft Crypto API* (CRYPTO API, 2002). Uma desvantagem desta solução é a associação dos conteúdos a um *player* específico e não ao utilizador, o que pode restringir a mobilidade deste.

Os algoritmos de criptografia assimétrica, como por exemplo o RSA (RIVEST; SHAMIR; ADELMAN, 1978), desempenham um papel essencial neste modelo. Neste tipo de algoritmos, também chamados de chave pública, existem duas chaves associadas: uma chave privada, mantida secreta, e uma chave pública que tal como o nome indica pode ser do conhecimento geral. A característica mais interessante desta classe de algoritmos é que os dados encriptados com a chave pública só podem ser descriptados com a respectiva chave privada e vice-versa. O gestor de licenças deste modelo usa esta propriedade para enviar informação encriptada para o *player* de forma a que só este a possa descriptar. Isto é possível porque cada *player* deverá possuir um par de chaves próprio, gerado aleatoriamente durante a instalação. A chave privada deve ser mantida secreta mas a chave pública é enviada ao gestor de licenças. Este par de chaves actua como a entidade única associada a cada *player*, que não pode ser facilmente copiável. A sequência completa de encriptação e descriptação é então a seguinte:

- i. O utilizador escolhe o conteúdo que deseja adquirir, especificando os direitos que deseja, pagando a quantia associada a esses direitos se assim for requerido. A chave pública do *player* é enviada para o gestor de licenças;
- ii. O *packager* encripta todo o conteúdo com uma chave simétrica gerada aleatoriamente (chave de sessão), que é enviada para o gestor de licenças. O utilizador pode começar a descarregar o conteúdo encriptado;
- iii. O gestor de licenças procede à criação de uma licença com a declaração dos direitos adquiridos sobre o conteúdo e envia também a chave de sessão necessária para os descriptar. Esta chave de sessão segue

encriptada com a chave pública do *player* destinatário, de forma a que apenas este a possa utilizar;

iv. A licença é enviada para o *player* destinatário, que pode assim obter a chave de sessão necessária para descriptar e apresentar o conteúdo. O conteúdo é apresentado de forma a obedecer às permissões e restrições declaradas na licença.

A protecção contra a cópia funciona mesmo que a licença e o respectivo conteúdo sejam copiados para outro dispositivo, porque este não consegue obter a chave de sessão por não conhecer a chave privada do *player* de onde foi feita a cópia. A segurança de todo o modelo depende da segurança da chave privada de cada *player*.

Uma propriedade interessante do modelo é que o empacotamento dos objectos não depende dos direitos específicos que o utilizador solicitar. Se no futuro este pretender mais direitos não é necessário descarregar uma nova cópia dos conteúdos, bastando descarregar uma nova licença com os novos direitos. O utilizador pode também copiar e entregar o conteúdo a um amigo, pois só com uma licença emitida especificamente para o *player* do amigo este conseguirá utilizá-lo. Isto cria um cenário em que o fornecedor de conteúdos passa a transaccionar os direitos de utilização de conteúdos e não os conteúdos propriamente ditos. Este poderá até lançar campanhas de *marketing* em que difunde os seus conteúdos de forma integral, com uma licença que permite apenas a utilização de um capítulo ou utilização limitada a um período de tempo.

A licença

A licença desempenha um papel fundamental neste modelo, porque além de transportar a chave de sessão, possui também as operações que o utilizador está autorizado ou não a efectuar com cada objecto de aprendizagem. A estrutura da licença deve obedecer aos seguintes requisitos funcionais:

- A licença deve ser pura informação digital. A implementação das licenças num suporte físico, apesar de potencialmente aumentar a robustez do sistema de protecção, levanta uma série de obstáculos, nomeadamente nos custos associados à emissão e envio desse suporte físico bem como no tempo de espera até se ter acesso aos conteúdos. Por estas razões, a licença deverá ser informação digital pura de forma a que possa ser proces-

sada pelos diversos sistemas de uma forma rápida e flexível, no sentido de disponibilizar acesso imediato aos conteúdos, logo após o pagamento.

- A licença deve permitir a verificação da sua autenticidade e integridade. Deve ser possível averiguar de forma clara e indubitável a autenticidade da informação constante na licença, de forma a garantir a confiança dos utilizadores e evitar o eventual repúdio dos fornecedores de conteúdos. Deve ser ainda garantido que a licença não foi alterada depois de ter sido emitida por uma entidade. Uma das formas de garantir isto é utilizar certificados e assinaturas digitais num ambiente suportado por infra estruturas de chaves públicas (PKIs);

- A licença deve identificar indubitavelmente os conteúdos sobre os quais é emitida e declarar detalhadamente quais os direitos e restrições que o destinatário possui sobre estes. A identificação unívoca dos conteúdos é uma condição essencial para que não surjam ambiguidades. Existem várias iniciativas (DOI., 2002) no sentido de criar um registo global de identificadores de objectos digitais que poderiam ser aproveitadas neste modelo. Os próprios metadados LOM possuem um campo para a identificação do objecto de aprendizagem que poderia ser aproveitado para esta identificação.

- A utilização dos conteúdos só poderá ser efectuada com a respectiva licença. Para que o modelo seja eficiente, é fundamental que a utilização dos conteúdos esteja condicionada pela existência da respectiva licença e que os direitos expressos nesta sejam respeitados pelo *player*.

A Figura 7 mostra uma estrutura de licença estudada para obedecer a estes requisitos, para codificação em XML. De notar que a estrutura permite a declaração de direitos de múltiplos objectos de aprendizagem.

O elemento <identificação> permite identificar o emissor e destinatário da licença bem como os objectos de aprendizagem individuais que compõem o pacote de conteúdos. O elemento <direitos> é o contentor para a declaração dos direitos específicos sobre cada um dos objectos. Finalmente, o elemento <segurança> serve para transportar a chave de sessão e a assinatura digital que valida todos os dados da licença, garantindo a sua autenticidade e integridade.

Apesar da protecção criptográfica usada neste modelo existe sempre a possibilidade de copiar os conteúdos não interactivos, como por exemplo o texto,

imagens, sons ou vídeo. Isto é possível porque o *player* tem necessariamente que apresentar os conteúdos ao utilizador num formato que possa ser interpretado por ele, passível de ser capturado directamente através da interface homem-máquina. Por exemplo, para copiar texto em que a operação de cópia através do *clipboard* está inibida é sempre possível capturar a imagem do ecrã e processá-la com *software* de reconhecimento de caracteres. No caso de sons a cópia é ainda mais fácil uma vez que o sinal pode ser capturado directamente na carta de som. No entanto o comportamento interactivo de objectos de aprendizagem, para além das vantagens pedagógicas inerentes à interactividade não pode ser copiado desta forma, pelo que é também um dissuasor da cópia e deve ser promovido.

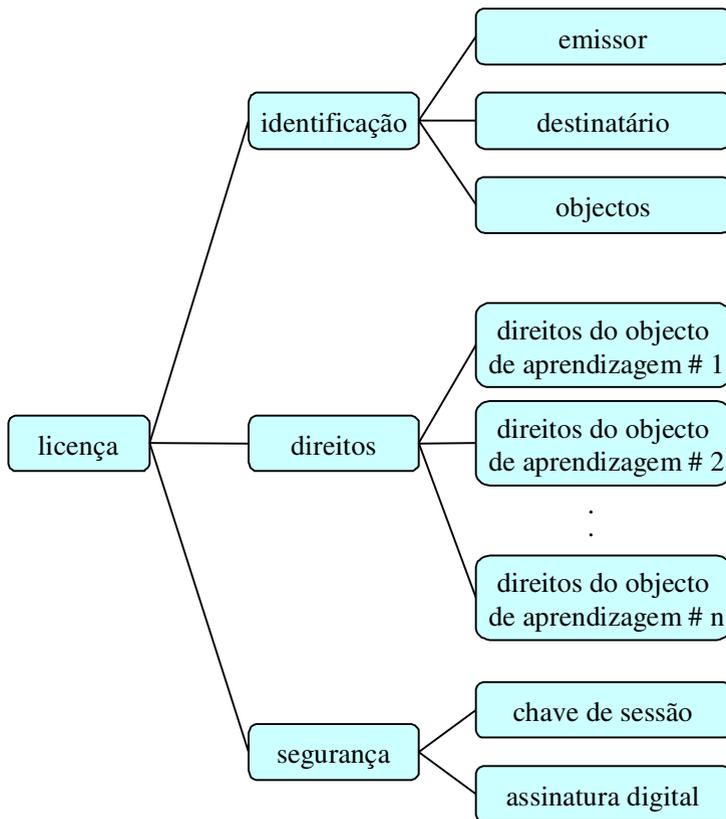


Figura 7 – Estrutura da licença

Uma característica, infelizmente incontornável, deste modelo, é a exigência de o *player* ser um sistema compatível com a arquitectura do modelo. Assim, os *browsers* típicos como o *Internet Explorer* ou o *Netscape Navigator* só podem ser usados após a instalação de um *plugin* específico. No entanto, o desenvolvimento de normas abertas para arquitecturas de gestão de direitos de autor certamente promoverá o desenvolvimento futuro de *browsers* com capacidade nativa de lidar com a gestão de licenças.

Referências

ACADEMIA GLOBAL. Disponível em: <<http://www.academiaglobal.pt>>. Acesso em: fev. 2002.

ADLNet Advanced Distributed Learning Network. Disponível em: <<http://www.adlnet.org/>>. Acesso em: fev. 2002.

ARIADNE FOUNDATION. Disponível em: <<http://www.riadne-eu.org/>>. Acesso em: fev. 2002.

CRYPTO API. Disponível em: <http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dncapi/html/msdn_cryptapi.asp>. Acesso em: fev. 2002

DOI. Disponível em: <<http://www.doi.org/>>. Acesso em: fev. 2002.

EVOLUI.com. Disponível em: < <http://www.evoui.com>>. Acesso em: fev. 2002.

IDC. *European business skills training defies slowdown to reach \$13 billion by 2006; eLearning gains share*. [S.l.]: 2002. Press release.

IEEE COMPUTER SOCIETY STANDARDS. *Architecture and reference model working group*. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/doc/wg1/IEEE_1484_01_D08_LTSA.pdf>. Acesso em: fev. 2002

IEEE COMPUTER SOCIETY STANDARDS. *Draft standard for learning object metadata*. [S.l.: s.n.], 2002?

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM. Disponível em: <<http://www.imsproject.org>>. Acesso em: fev. 2002.

ODRL. Disponível em: <<http://odrl.net>>. Acesso em: fev. 2002.

PORTUGAL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Conselho de Ministros. *[Iniciativa Internet]*. Disponível em: <<http://www.mct.pt/iniciativainternet/>>. Acesso em: fev. 2002.

RIVEST, R. L.; SHAMIR, A.; ADLEMAN, L. A method for obtaining digital signatures and public-key cryptosystems. *Comm. of the ACM*, v. 21, n. 2, Feb., 1978.

UNIÃO EUROPÉIA. Parlamento. *eEurope benchmarking report*. [S.l.]: Economic and Social Committee; Committee of The Regions, 2002.

UNIÃO EUROPEIA. *The development of broadband access plataforms in Europe*. [S.l.], 2001. Relatório.

UNIÃO EUROPEIA. *The e-Learning action plan; designing tomorrow's education*. [S.l.], 2001.

W3C DRM. *Disponível em: <<http://www.w3.org/2000/12/drm-ws/>>*. Acesso em: fev. 2002

XrML. *Disponível em: <<http://www.xrml.org>>*. Acesso em: fev. 2002 .

ZHANG, L.; DEERING, S.; ESTRIN, D.; SHENKER, S.; ZAPPALA, D. *RSVP a new resource ReSerVation Protocol*. [S.l.]: IEEE Network, 1993.

A política de educação a distância na LDB Buscando entender o discurso oficial¹

Teresinha Fróes Burnham²
tfroesb@ufba.br

Introdução

Muito se tem falado e escrito sobre educação a distância (EAD) nos últimos anos, em diferentes países, o que indica estar esta “modalidade” no centro das atenções das pessoas que se ocupam com a Educação. Muitas questões, posições, análises e críticas, são encontradas na literatura nacional e estrangeira, em diferentes áreas do conhecimento, em trabalhos que buscam contribuir para uma melhor compreensão dessa não tão nova proposta. Considerada como uma das possibilidades mais viáveis de universalização dos níveis básicos de escolarização – especialmente em sociedades onde são grandes os *déficits* de escolarização e as dívidas com os processos de formação da cidadania –, a EAD é assumida também como importante alternativa para a educação continuada, visando à formação pessoal, social e profissional, ao longo da vida, dos membros de qualquer sociedade.

¹ A autora agradece a Paul Burnham, Joaquim Gonçalves Barbosa e Maria Lídia Pereira Matos as contribuições recebidas para a elaboração deste capítulo.

² PhD em Epistemologia e Currículo (USoton, UK); PD em Sociologia e Política do Currículo (ULondon, UK), Professora-Adjunta, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

No Brasil, iniciativas de EAD vêm sendo desenvolvidas desde a primeira década do século XX (ALVES, BARRETO, NISKIER, BELLONI, 1999, 1999, 1999, 1999)³. As primeiras iniciativas (1904) partiram das chamadas escolas internacionais, instituições privadas que ofereciam cursos por correspondência⁴. Tais cursos até hoje vêm objetivando, na maioria de seus programas, a formação/atualização de competências/habilidades profissionais e atendendo (principalmente, mas não exclusivamente) a residentes em regiões do interior do Brasil, onde o acesso à educação escolar era muito difícil, principalmente às escolas/cursos profissionais. O Departamento de Correios e Telégrafos lançou, em 1923, os primeiros programas de rádio educativo de que se tem registro, destinados a um público diversificado, que incluíam desde Literatura Infantil e Línguas, até Radiotelegrafia e Telefonia, através da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro. Foi por esta mesma estação que, na década seguinte, Roquete Pinto desenvolve a Rádio-Escola Municipal do Rio de Janeiro, articulando a radiodifusão com atividades por correspondência. A primeira Universidade do Ar surge (1941) para formação de professores leigos e outra (1947) para a formação de pessoal envolvido com o setor comercial. Na virada da década de 60, o Movimento de Educação de Base (MEB), articulado pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), oferecia cursos através de programas de rádio, visando à alfabetização de grandes faixas da população e a formação de pessoal para orientação e supervisão dos cursos.

A década de 70 foi muito fértil, começando com a criação do Programa Nacional de Teleeducação (PRONTEL) e o Projeto Minerva, com uma programação de rádio educativo, incluindo cursos supletivos, que atingiu a centenas de milhares de pessoas, em diversos Estados, combinando a radiodifusão com grupos de recepção organizada e outros meios de disseminação do conhecimento. A televisão educativa, com a novela-curso *João da Silva* (lançada em 1973), de âmbito nacional, foi uma outra alternativa de EAD que, usando recursos da telenovela, levou ao ar uma centena de capítulos, apoiada por livros e aulas de revisão.

Além dessas iniciativas, pioneiras, muitas outras foram implementadas no País, quer de abrangência nacional, quer no âmbito de alguns Estados, como foi o

³ Além dessas fontes bibliográficas, foram consultados, para esta breve retrospectiva, documentos arquivados e anotações sistematizadas pela autora, durante sua experiência como professora-produtora no IRDEB e no Projeto de Licenciatura Parcelada para Professores de Ciências (PREMEM).

⁴ Em 1939, funda-se o Instituto Universal Brasileiro, também privado, instituição que disseminou (e até hoje oferece) cursos por correspondência em todo o território nacional.

caso do Centro Educativo do Maranhão (CEMA), do Instituto de Radiodifusão Educativa da Bahia (IRDEB) e da Televisão Educativa do Ceará (TVE – CE), bem como dos Projetos Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares (SACI)⁵ no Rio Grande do Norte e Telescola da Fundação Padre Anchieta, em São Paulo e, mais tarde, os Telecursos de 2º. Grau (1978) e de 1º. Grau (1981)⁶.

Ao longo do processo de reforma da Educação no País, entre o final da década de 80 e 1996, quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei 9 394/96 (BRASIL, 1996) -, muito se buscou dar à EAD um *status* diferenciado. Contudo, houve significativas alterações durante o processo de discussão e aprovação da LDB. É no fluxo dessas alterações que transparece uma diferença de postura no estabelecimento da política de EAD entre os legisladores, revelando intenções bem marcadas no direcionamento do discurso oficial. É esse movimento que este texto pretende apreender, com o objetivo de possibilitar uma maior reflexão sobre as políticas de EAD no Brasil e uma melhor compreensão desse discurso oficial que se expressa na lei e nas normas relativas a essa “modalidade” de ensino.

A ead no processo de construção da atual LDB

É de conhecimento público o longo e polêmico processo de formulação da atual LDB. De modo muito breve, pode-se traçar uma linha de tempo, marcando os principais momentos desse processo. Em 1988 foi apresentado o primeiro Projeto de Lei (1 258/88)⁷ (BRASIL. Câmara..., 1993) e, em 1989, formado o Grupo de Trabalho para tratar da matéria, o qual encaminhou as discussões ao longo de um ano e meio, elaborando um Substitutivo, que foi apresentado à Comissão de Educação Cultura e Desporto, pelo Relator⁸. Esse Substitutivo teve a

⁵ Convênio entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Secretaria de Educação do Estado.

⁶ Inicialmente, fruto de convênio entre a Fundação Padre Anchieta e a Fundação Roberto Marinho, contou com as parcerias da Fundação Bradesco (1985) e, depois (1994), da Federação das Indústrias do estado de São Paulo (FIESP).

⁷ Em dezembro de 1988, pelo Deputado Otávio Elísio. Este primeiro Projeto foi base para as discussões do Grupo de Trabalho formado na Comissão de Educação, Cultura e Desporto para a elaboração da Lei. Além desse primeiro Projeto, mais oito foram apresentados, como também 978 emendas parlamentares e 2 mil sugestões, pela comunidade da área de Educação (HAGE, 1990, p. 82-84).

⁸ Para uma síntese do que foi essa etapa (1988-1990) do processo de formulação da Lei, vide o texto de apresentação do Substitutivo encaminhado à Comissão de Educação, Cultura e Desporto da Câmara dos Deputados, pelo Relator, propondo a aprovação do Projeto N° 1 258/88 (HAGE, 1990, p. 83-93). Essa versão do Substitutivo foi objeto de discussões e negociações, até o ano de 1993, quando foi aprovada a versão do Projeto referida na nota seguinte.

sua terceira versão aprovada nessa Comissão, porém foi alvo de inúmeras discordâncias e, portanto, submetido a um longo processo de negociação no Plenário da Câmara, terminando por ser transformado no Projeto de Lei 1 258-B de 1988⁹, aprovado em 13 de maio de 1993. Encaminhado ao Senado, depois de mais três anos de debates e negociações¹⁰ e substancialmente modificado, foi aprovado o Segundo Substitutivo apresentado pelo Senador Darcy Ribeiro, matriz da Lei 9 394, em 20 de dezembro de 1996.

No texto do Projeto de Lei 1 258-B, a EAD foi objeto de um capítulo inteiro, composto por três artigos, que tratavam desde a sua definição, até a exigência de condições para que uma instituição pudesse obter autorização para a oferta de seus programas. Na versão final da Lei 9 394/96, as referências à EAD se reduzem a um artigo principal no Título das *Disposições Gerais* (artigo 80) e a algumas menções em outros capítulos. A diferença entre essas duas versões pode ser percebida a partir de uma análise contrastiva¹¹ entre os dois textos, apresentada a seguir:

1) No texto aprovado pela Câmara dos Deputados do Projeto de Lei nº 1258 de 1988, o Capítulo XVI daquele Projeto destacava, em seu artigo 84, a EAD como

a forma de ensino que se baseia no estudo ativo, independente e possibilita ao estudante a escolha dos horários, da duração e do local de estudo, combinando a veiculação de cursos com material didático de auto-instrução e dispensando ou reduzindo a exigência da presença.

e determinava, no artigo 85, ser da competência “do órgão normativo do sistema de ensino do Estado, observadas as diretrizes do Conselho Nacional de Educação”, a definição das “normas para produção, controle e avaliação de programas de educação a distância e a autorização para sua implantação”.

⁹ Para uma visão parcial desse polêmico processo, vide apresentação de Eraldo Tinoco (BAHIA, 1997).

¹⁰ Referências dos pronunciamentos dos Senadores podem ser encontradas nos endereços a seguir: http://legis.senado.gov.br/pls/prodasen/PRODASEN.RPT_PRONUNCIAMENTO.PESQUISA_PRONUNCIAMENTO e http://legis.senado.gov.br/pls/prodasen/PRODASEN.RPT_PRONUNCIAMENTO.SHOW.

Como ilustração, vide os seguintes pronunciamentos do Senador Darcy Ribeiro:

- “Problemática da Educação Nacional justificando o Projeto de Lei que encaminha à mesa estabelecendo Diretrizes e Bases da Educação Nacional”, de 20/05/92, publicado no Diário do Congresso Nacional (DCN2) de 21/05/92, p. 3702. Referências básicas encontradas em: http://legis.senado.gov.br/pls/prodasen/PRODASEN.LAYOUT_DISC_DETALHE.SHOW_DISCURSO?P_COD_DISC=97180&P_FORM_NAME=RPT_PRONUNCIAMENTO
- Resposta à Sra. Eva Blay [...]. Considerações sobre a Lei de Diretrizes e Bases, de 17/02/93, publicado no Diário do Congresso Nacional (DCN2) de 18/02/93, p. 1678. Referências online: http://legis.senado.gov.br/pls/prodasen/PRODASEN.LAYOUT_DISC_DETALHE.SHOW_DISCURSO?P_COD_DISC=117318&P_FORM_NAME=RPT_PRONUNCIAMENTO
- Regozijo pela aprovação do Projeto de Lei das Diretrizes e Bases da Educação, de 08/02/96, publicado no Diário do Senado Federal (DSF) de 09/02/96, p. 1582. http://legis.senado.gov.br/pls/prodasen/PRODASEN.LAYOUT_DISC_DETALHE.SHOW_DISCURSO?P_COD_DISC=181344&P_FORM_NAME=RPT_PRONUNCIAMENTO.

¹¹ Vide Fróes Burnham (1983, 2002).

Neste último artigo, oito parágrafos deixavam claro que a EAD deveria ser utilizada preferencialmente em programas de educação “destinados a jovens e adultos engajados no trabalho produtivo ou a pessoas na terceira idade, com característica de educação continuada, para aperfeiçoamento profissional ou enriquecimento cultural” (§ 2º) e que na educação infantil e no ensino fundamental, teria apenas função complementar (§1º). No tocante à “educação profissional de nível médio”¹², o § 3º remetia a regulamentação e a autorização para o “órgão normativo do respectivo sistema de ensino” e com relação à educação superior, o § 4º restringia a competência de promover programas a “instituições [...] credenciadas como universidades, mediante autorização específica do Conselho Nacional de Educação” (CNE), especificando condições que tais instituições deveriam demonstrar para tal autorização. O cuidado com a não discriminação ou restrição aos diplomas e certificados expedidos pelos programas de EAD é expresso no § 5º, enfatizando os §§ 6º e 7º, respectivamente, a exigência de que os mesmos conteúdos curriculares do “ensino regular de cada nível e modalidade” deveriam ser oferecidos nesses programas e de que os professores participantes do planejamento, produção de material didático, acompanhamento e “verificação da aprendizagem dos alunos”, deveriam ser “habilitados para o magistério no nível e modalidade de ensino” a que se destinavam os referidos programas.

Finalmente, o artigo 86 afirmava que a EAD gozaria de tratamento diferenciado, explicitando como tal, nos seus incisos I a IV, a redução de tarifas postais e telegráficas e de custos de transmissão em canais comerciais de radiodifusão, bem como a concessão de canais, com finalidades exclusivamente educativas, e a reserva de tempo em canais comerciais, sem ônus para o Poder Público.

Verifica-se, nesses artigos, intenções significativas de conferir à EAD um *status* diferenciado do que até então gozava. Dentre essas, pode-se destacar:

- Garantir uma grande autonomia à EAD e a seus estudantes, na medida que a definia como estudo ativo, independente, com material didático de auto-instrução, flexibilizava a exigência da presença dos alunos e lhes dava ampla margem de liberdade de escolha (de horários, de duração, de local de estudo).

¹² A expressão educação profissional de nível médio corresponde atualmente à educação profissional de nível técnico, face à dicotomia entre educação escolar e educação profissional, estabelecida pela LDB.

- Conferir seriedade e rigor aos programas de EAD, exigindo qualificação do corpo docente e conteúdos curriculares idênticos àqueles oferecidos no ensino regular de cada nível e modalidade de ensino e a observação das diretrizes do Conselho Nacional de Educação. Especificamente com relação aos programas de nível superior, restringia a competência para promover programas a distância à universidades credenciadas, com setor organizado de EAD funcionando articuladamente “com as estruturas acadêmicas responsáveis pelos conteúdos curriculares”.
- Retirar o caráter supletivo que até então vinha sendo dado à EAD, na medida que o capítulo lhe confere uma identidade, lhe atribui características de educação continuada para o aperfeiçoamento profissional e o enriquecimento cultural, bem como restringe o caráter complementar¹³ à educação infantil e ao ensino fundamental.
- Descentralizar as responsabilidades de normatizar e autorizar a implantação de programas de EAD para o órgão normativo do sistema de ensino dos respectivos Estados, inclusive aqueles de educação profissional (que também seriam aí regulamentados).
- Democratizar o acesso a esses programas e, extensivamente, à educação formal, através do conteúdo dos incisos do artigo 86, bem como garantindo a validade nacional das titulações e a não discriminação ou restrição aos diplomas e certificados de programas de EAD.

A análise retrospectiva que se acaba de apresentar procura destacar intenções expressas ou implicitamente reveladas naquele momento da construção do texto legal. Não há dúvida que o conteúdo daquele Capítulo é passível de muitas críticas, a partir de diferentes ângulos; contudo, face às limitações que um capítulo de livro impõe, bem como ao fato de não ter o Projeto de Lei vigorado, foi feita a opção por não tecer tal crítica. Vale, porém, ser demonstrado que parte substantiva do seu conteúdo foi suprimida na versão final da LDB, já que o objetivo deste capítulo é procurar entender o discurso oficial sobre a EAD no fluxo dessa construção da legislação. Assim, tomando-se como primeira referência este momento de construção, passa-se a analisar a versão final da LDB.

¹³ Em contraste às funções de suplência e suprimento que lhe eram atribuídas na legislação anterior.

2) No texto vigente da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9 394/96) a EAD perde, com a supressão do capítulo que lhe era destinado no Projeto e da concepção que era ali explicitada, o vigor e a potência de uma modalidade de educação política e sócio-culturalmente significativa para a concretização de um projeto de sociedade brasileira comprometido com a autonomia, a inclusão e a solidariedade e não só com a ampliação do acesso à educação e à formação continuada dos indivíduos sociais que são constituídos e instituintes desta sociedade.

A supressão acima registrada, numa formulação que deixa claras intenções e possibilidades, no corpo de uma Lei que define todos os demais níveis e modalidades da educação¹⁴, instiga a uma pergunta para reflexão: por que há este silêncio¹⁵? Esta pergunta se tornará ainda mais pertinente quando, mais adiante, se apresentar a crítica de Lima (2002), ao §4º desse artigo.

As determinações específicas sobre a EAD estão localizadas no artigo 80 do Título “Das Disposições Gerais”.¹⁶ O *caput* desse artigo reza que: “O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino à distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada.”

É significativo notar que esse *caput* deixa clara a intenção de que a EAD faça parte de todo o percurso da educação escolar (“todos os níveis”) e continuada porém, paradoxalmente, coloca o Poder Público no lugar de mero incentivador de seus programas. A colocação do Poder Público nesse lugar também instiga uma outra questão: Por que esse Poder não está disposto a promover, financiar, planejar e coordenar ações específicas de EAD? A pertinência desta questão se demonstra quando se analisa que:

¹⁴ Vide os Artigos 22 (educação básica), 29 (educação infantil), 32 (ensino fundamental), 35 (ensino médio), 37 (educação de jovens e adultos), 39 (educação profissional), 43 (educação superior), 58 (educação especial).

¹⁵ No Decreto 2494 de 10 de fevereiro de 1998, há uma definição de EAD, no seu Art. 1º, *caput*, porém sem a ênfase na autonomia do estudante, encontrada no Projeto de Lei. Este, porém não é objeto deste capítulo.

¹⁶ Outras referências são encontradas em fragmentos de outros artigos dispersos em diferentes capítulos, tais como: Art. 32, §4º – O ensino fundamental será presencial, sendo o ensino a distância utilizado como complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais. (Cf. Título V – Dos níveis e das Modalidades de Educação e Ensino, Capítulo II – Da Educação Básica, Seção III – Da Educação Fundamental). Art. 47, §3º – É obrigatória a presença de alunos e professores, salvo nos programas de educação a distância. (Cf. o mesmo título acima indicado, Capítulo V – Da Educação Superior). Art. 87, §3º, II – prover cursos presenciais ou a distância aos jovens e adultos insuficientemente escolarizados; e III – realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação a distância (Cf. Título IX – Das Disposições Transitórias).

a) governo federal já vinha assumido, desde 1983, programas¹⁷ relacionados à inserção das tecnologias da informação e comunicação na educação e à efetivação de planos de ação integrando diferentes órgãos¹⁸, para a formação de pessoal, a realização de pesquisas e o desenvolvimento de atividades que visavam a diminuir diferenças na oferta de oportunidades de formação, nos diversos níveis e modalidades da educação, ações essas, inclusive, relacionadas com a EAD;

b) em vários outros artigos desta mesma LDB há o estabelecimento, de forma clara, de responsabilidade do Poder Público em relação a outras modalidades de ensino, como pode ser verificado:

- no §2º artigo 37, que trata da educação de jovens e adultos, onde se lê: “O Poder Público **viabilizará** e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola [...]”;
- no artigo 60, referente à educação especial, ao determinar no seu *caput*, que “Os órgãos normativos dos sistemas de ensino estabelecerão critérios (...) para fins de **apoio técnico e financeiro pelo Poder Público**” e no Parágrafo único que “O Poder público adotará [...] a ampliação do atendimento [...]”;
- no artigo 79: “A União **apoiará técnica e financeiramente** os sistemas de ensino no provimento da educação intercultural às comunidades indígenas [...]” (grifos da autora).

Pergunta-se, com base nessas evidências, por que restringir tanto o papel desse Poder no que se refere especificamente à EAD? Esta pergunta adquire maior significado quando se traz para a pauta de discussão, como Lobo (2000), ser essa não apenas uma “estratégia de ampliação democrática do acesso à educação” (p. 9), mas também,

a mesma educação que sempre tratamos e que sempre concebemos como direito preliminar de cidadania, dever prioritário do Estado democrático, política pública básica e obrigatória para ação de qualquer nível de governo [...] (p.10).

¹⁷ Dentre esses, destacam-se os programas para a introdução do computador nas escolas (EDUCOM), para o desenvolvimento da Informática Educativa (PRONINFE, 1989), assim como o PLANINFE, plano trienal (91-93) de ações integradas relacionadas com a Informática Educativa.

¹⁸ MEC, MCT, FINEP, CNPq, Universidades Públicas, dentre outros.

É interessante atentar para o fato de que, apesar desse papel limitado atribuído ao Poder Público quanto à responsabilidade pela viabilização, apoio técnico e financiamento (quicá, inclusive, promoção) de programas de EAD, os §§ 1º e 2º desse artigo chamam para a União a responsabilidade do controle, respectivamente:

- do credenciamento de instituições que oferecem programas de EAD ao dizer que “A educação a distância [...] será oferecida por instituições especificamente credenciadas pela União”;
- da regulamentação dos “requisitos para a realização de exames e registros de diploma relativos a cursos de educação a distância”.

Se esta centralização é aí tão determinada, por outro lado é dada à EAD “abertura e regime especiais” para sua organização (§ 1º). Segundo Lobo, isto significa um avanço em relação ao Projeto de Lei, uma vez que abre a possibilidade para todas as instituições, incluídas aí aquelas “que ainda não estão credenciadas na educação presencial” (2000, p. 27). Esta opinião, entretanto, difere frontalmente do propósito que orientou os formuladores do Projeto, a saber, definir “certos controles capazes de evitar a exploração comercial indevida dessa importante estratégia educacional” (HAGE, 1990, p. 91).

O controle dos programas de EAD, em termos das “normas de produção, controle e avaliação de programas” e da “autorização para a sua implementação” é delegado aos “respectivos sistemas de ensino”, havendo possibilidade de “cooperação e integração entre os diferentes sistemas”, conforme o §3º. Essa delegação também se encontrava no texto do Projeto, mas ali (artigo 85, *caput*) não se abria mão do atendimento às “diretrizes do Conselho Nacional de Educação”. O silenciamento sobre tais diretrizes, associado à limitação da regulamentação de exigências, por parte da União, a exames e registro de diplomas, reforça a preocupação referente aos abusos de uma oferta que vise majoritariamente o lucro, uma vez que a abertura indicada no §1º e dá margem à liberdade das instituições no oferecimento de programas autônomos, inclusive àquelas “que ainda não estão credenciadas na educação presencial” (LOBO, 2000, p. 27). É interessante notar que não se verifica o mesmo para qualquer dos níveis de educação escolar¹⁹ ou para a educação de adultos²⁰, uma vez que a eles é exigida, a observação de diretrizes gerais (ou base nacional comum) de currículo²¹.

¹⁹ Cf. artigos 26, *caput* (ensino fundamental e médio) e 53, II (ensino superior).

Em relação ao §4º, a Lei mantém, praticamente, a redação do artgo. 86 do Projeto de Lei, com exceção do inciso I – aquele que determinava a “redução das tarifas postais e telegráficas”. É curioso notar essa omissão, quando se sabe que muitos programas precisam dos meios postais para atingir, principalmente, populações de baixa renda e/ou residentes no interior dos Estados ou que não têm, por razões diversas, acesso a recursos de informática ou tempo disponível para dedicar à recepção de programa transmitido por radiodifusão. Enfatiza-se que, por um lado, este último tipo de programa não dispensa material complementar, geralmente em suporte papel (mas também fitas ou vídeos, por exemplo) e, por outro, ainda existe demanda dessas populações por uma gama de cursos por correspondência, para cuja recepção os serviços de correio são indispensáveis.

Quanto aos incisos que foram mantidos, é interessante ressaltar que a idéia de EAD aí expressa é aquela que se restringe à infraestrutura dos serviços de radiodifusão, incluindo tanto a difusão sonora quanto a de sons e imagens (inciso I), quer “com finalidades exclusivamente educativas” (inciso II), quer através de canais comerciais (incisos I e III). Ficam de fora das definições da Lei tanto o “ensino por correspondência”, quanto alternativas possibilitadas por infraestruturas informacionais – tanto informáticas quanto telemáticas, notadamente as redes digitais e, especialmente, as possibilidades oferecidas pela INTERNET²². É com base nessa ausência que Lima (2002, p. 245) afirma:

A atual LDB também se refere ao tratamento diferenciado desta modalidade [EAD] quando aponta algumas possibilidades de condições de acesso, no sentido de favorecer à sua realização e ampliação, sem no entanto, deixar claro a presença das redes digitais, fazendo-nos supor que o ensino à distância somente dar-se-á nos moldes precedentes, por correspondência²³, rádio e televisão.

Essas possibilidades de acesso indicadas por Lima (2002) são também objeto de preocupação de outros autores que chamam a atenção para a compreensão de

²⁰ Cf. artigo 38, *caput*.

²¹ É interessante notar que também não há menção a essas bases nos artigos referentes à educação profissional, indígena e especial, embora atualmente já haja a definição de diretrizes/ referenciais curriculares para essas modalidades e o Decreto 2 494, de 10 de fevereiro de 1998, indique que “Os cursos ministrados sob a forma de educação a distância serão organizados [...] sem prejuízo, **quando for o caso**, dos objetivos e das diretrizes curriculares fixadas nacionalmente” (artigo 1º, Parágrafo. Único) e que “Os exames deverão avaliar competências descritas nas diretrizes curriculares nacionais, **quando for o caso**” (artigo 7º, parágrafo único) (grifos da autora).

²² Referências a tais suportes só vão aparecer explicitamente como parte do discurso oficial, na Portaria nº 301, de 7 de abril de 1998, artigo. 2º, inciso III e artigo 3º, inciso IV (BRASIL. Ministério..., 2000).

²³ Cabe chamar a atenção para a diferença de interpretação relativamente ao ensino por correspondência, mencionada pela autora citada, mas não identificado ou mesmo inferido pela autora deste texto.

que a função social da EAD (Lobo, 2000) “não se restringe a promover a ampliação do número dos que têm acesso à educação” (p.11), nem “pode ser concebida apenas como sucedâneo da educação presencial” (p.10). Esta última advertência já vem sendo levantada, num outro ângulo, desde o início dos anos 90 do século passado quando, ao comentar sobre o Projeto de Lei aprovado pela Comissão de Educação, Cultura e Desporto, Saviani se coloca na posição de que ela “não poderia, em circunstância alguma, constituir-se como alternativa à educação regular” (1990, p.114).

Esses dois últimos autores sugerem que a EAD deve ser assumida como “recurso auxiliar do processo educativo [...] que a nível da educação superior [...] poderia ser bastante explorado no âmbito [...] de[a] organização da cultura superior.” (SAVIANI, 1990, 114) ou como “instrumento de qualificação do processo pedagógico e do serviço educacional. [...] para capacitação e atualização dos profissionais da educação e a formação e especialização em novas ocupações e profissões.” (LOBO, 2000, p. 11). Essa é uma posição diferenciada de outros autores, a exemplo de Niskier (1999), que critica os “educadores que advogam sua [EAD] utilização apenas supletivamente”, dizendo que “Provavelmente estão ligados umbilicalmente ao teor já superado da Lei 5692 [1971] e tapam os olhos diante da nova realidade brasileira, que demanda pressa para a renovação de um processo que exauriu seus recursos” (p. 28). Mais adiante, enfatiza: “A Internet derrubará as paredes das escolas convencionais, com o inexorável avanço da multimídia, mas para isso é fundamental que haja uma clara e objetiva mudança de mentalidade das nossas autoridades(...)” (p. 397).

Lima (2002), porém, traz uma outra perspectiva, ao criticar a Lei, dizendo que ali “a EAD situa-se na periferia do corpo do texto” (p. 243), que nesta “legislação pouco ou nada mudou em relação à EAD” (p. 247), que continua a ser apresentada “ainda como uma modalidade educacional que se pretende contínua, mas com uma tendência forte ao suprimimento e compensação educativas” e que seus programas “não incorporaram as possibilidades pedagógicas e culturais que as TICs são capazes de proporcionar” (p. 247), possibilidades essas de “universalização e democratização [...], de prática educativa ampla e horizontalizada” (p. 246). A autora chama a atenção para o fato de que o “caráter universalizante e democrático [é] por demais enaltecido, inclusive nos debates e na literatura atual, mas restrito em seu desenvolvimento por parte do Estado” (p. 243). Relacionando esta crítica com aquela referente ao papel – de incentivador – que é atribuído ao Poder Público, Lima (2002) compreende que a EAD “se concretizará através da veiculação de programas, dando indícios de ser esta prática

educativa [...] mais uma das ações [fragmentárias] neoliberais do governo [...]” (p. 243). Perguntando “Por que universalizar um fragmento e não estabelecer uma política ampla de Educação e Comunicação?”, a mesma responde: “Talvez pelo mesmo motivo que não se tenha definido, na LDB, a Educação a Distância”, complementando: “A concepção e os objetivos que o próprio Estado deixa passar nos termos da Lei acerca da EAD se encontram ainda arraigados aos ditames de provimento e de suplência educacionais” (p. 244).

Como se pode notar, o caminho percorrido para a formulação de políticas mais amplas relativas à EAD na elaboração da atual LDB, ainda deixam muito a desejar; mais preocupante ainda é que, mais de cinco anos já se passaram desde que a Lei 9 394/96 entrou em vigor, sem que se tenha visto um maior ímpeto nessas políticas e nas linhas de ação governamental no sentido de melhor aproveitar as possibilidades férteis que a EAD oferece para a formação de grandes contingentes da população brasileira.

Para além da LDB, algumas considerações

Espera-se que esta análise, realizada com o objetivo de melhor compreender as políticas de EAD explicitadas no discurso oficial brasileiro tomando a LDB como objeto, tenha oferecido elementos para uma maior reflexão sobre as intenções e propostas expressas naquele instrumento legal. É significativo ratificar que se quis apreender um movimento no processo de formulação da Lei que, embora relativamente breve, evidencia a complexidade e as polêmicas de um determinado momento histórico. Sabe-se que muito ainda há de ser construído para que a EAD possa oferecer uma gama de possibilidades cada vez maior para a construção de um projeto de sociedade instituinte/instituída de/por indivíduos sociais autônomos, ética e politicamente comprometidos com a justiça, a solidariedade, a luta contra a discriminação e pela inclusão social e pela dignidade de todos os seus membros.

Contudo, o vazio de responsabilidade entrevisto na Lei – tanto por parte do poder público, como de outras instâncias organizadas da sociedade – pode estar abrindo um espaço para o uso dessas possibilidades da EAD para iniciativas inescrupulosas, comprometidas com interesses privados e imediatos, que visam a receptividade passiva, acrítica, para a formatação de sujeitos heterônomos, manipuláveis, insensíveis à alteridade, objetos de uma lógica que visa apenas a agregação de valor econômico às suas atividades. Todavia, não se pode também querer um Poder Público centralizador, cartorial, burocrático, estagnador. É impor-

tante chamar a atenção para as conclusões de um estudo realizado com instituições de ensino superior que oferecem programas de EAD no Brasil:

Temos visto que poder e tomada de decisão altamente centralizados no setor educacional caminham contra a necessidade de flexibilidade e agilidade na sociedade. O aumento da complexidade dos afazeres humanos e o respeito pelo princípio de que “um [único] tamanho não serve para todos”, torna impossível à sociedade aceitar, da parte do estado, imobilidade e comportamento reacionário. Com sua experiência descontínua em educação a distância, o Brasil está preocupantemente atrás de outras nações em termos do uso de novas, saudáveis soluções que beneficiam sua grande população. Enquanto a população brasileira tem demonstrado necessidades de aprendizagem e limitações estruturais que apontam para o necessário e massivo uso de EAD, seu Ministério da Educação resiste em permitir a expansão salutar e normal da EAD na área da educação superior, e mais membros conservadores da comunidade acadêmica to-lhem tanto quanto podem tentativas locais, regionais e nacionais para estender a EAD para todos os setores de aprendizagem superior (tradução da autora)²⁴. (LITTO, 2002).

Os recursos oferecidos pelas múltiplas formas de oferta da EAD²⁵ podem ser usados para a construção pessoal, profissional, social, desafiando os processos de homogeneização, submissão, colonização, buscando prover (in)formação que seja não apenas “colada” na superfície dos sujeitos sociais, mas apropriada, (re)significada, (re)construída, (re)autor-izada, alterada, transformada, numa lógica de construção relacional (com o(s) outro(s), diferente(s)), intersubjetiva, responsabilmente envolvida com o retorno do aprendido em diferentes espaços, para a (re)construção coletiva da sociedade.

Há, porém, entre os pólos acima refletidos, uma enorme gama de alternativas para os programas e projetos de EAD²⁶. Se, por um lado, tem sido muito rápida a disseminação de cursos e programas mais filiados a concepções mais tecnicistas, e instrumentais, pouco reflexivas, criativas, interativas (MORAES, 2002),

²⁴ Tradução livre da autora, do seguinte trecho: *We have seen that highly centralized power and decision making in the educational sector runs counter to society's need for flexibility and agility. The augmenting of complexity in human affairs, and respect for the tenet that "one size does not fit all," makes it impossible for society to accept, on the part of the state, immobility and reactionary behavior. With its discontinuous experience with distance learning, Brazil is woefully behind other nations in using new pedagogically sound solutions to benefit its large population. While Brazil's population has demonstrated learning needs and structural constraints that all point to the necessary and massive use of distance education, its Ministry of Education resists permitting the healthy and normal expansion of distance learning in the area of higher education, and more conservative members of the academic community hamper as best they can local, regional and national attempts to extend distance education to all sectors of higher learning.*

²⁵ Chama-se atenção para o fato de que grande parte dos programas de EAD atualmente são oferecidos através de recursos telemáticos, havendo pouca preocupação com a oferta através de rádio, ainda o mais disseminado e de maior acesso meio de difusão que atinge as camadas de população mais pobres e mais distantes dos grandes centros urbanos.

²⁶ Vide, por exemplo, Carmem Maia (2001)

por outro, algumas iniciativas vêm experimentando desenvolver significativas propostas de construção coletiva, através de modos surpreendentes de interação e de articulação de diferentes racionalidades para a constituição do sujeito de aprendizagem – éticas, estéticas, sensíveis, relacionais, entre outras.

Certamente uma (re)definição dessa política de EAD, que não pode (e não deverá) tardar, integrando políticas sociais mais amplas, notadamente as de educação, será muito mais fértil para estes últimos tipos de iniciativa, comprometidos com a construção de indivíduos sociais autônomos e instituintes de uma sociedade mais solidária e humana.

Referências

- ALVES, João Roberto Moreira. As bases legais da educação a distância no Brasil. *Revista Estudos*, v. 17, n. 26, 1999. Disponível em: <<http://www.abmes.org.br/abmes/publica/revista/estud26/joao.htm>>. Acesso em: 23 set. 2002
- BAHIA. Secretaria de Educação. *Leis básicas da educação*. Salvador: [1997].
- BARRETO, Elba Siqueira de Sá. Capacitação à distância de professores do ensino fundamental no Brasil. *Educação e Sociedade*, v. 18, n. 59, p. 308-329, ago. 1997s, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73301997000200005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 2 set. 2002.
- BARRETO, Lina Sandra. Educação a distância: perspectiva histórica. *Revista Estudos*, v. 17, n. 26, nov. 1999. Disponível em: <http://www.abmes.org.br/Abmes/Publica/Revista/estud26/lina.htm#*Coordenador>. Acesso em: 23 set. 2002
- BELLONI, Maria Luiza. Ensaio sobre a educação à distância no Brasil. *Educação e Sociedade*, v. 23, n. 78, p. 117-142, abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010173302002000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 2 set. 2002.
- BELLONI, Maria Luiza. Tecnologia e formação de professores: rumo a uma pedagogia pós-moderna? *Educação e Sociedade*, v. 19, n. 65, p. 143-162, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73301998000400005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 2 set. 2002.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei Nº 1258-B, de 1988. Fixa diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, Câmara dos Deputados, 1993. p. 37-38 (Capítulo XVI).
- BRASIL. Decreto nº 2 494, de 10 de fevereiro de 1998. Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei n.º 9.394/96) In: LOBO, Francisco Silveira. *Educação à distância: regulamentação*. Brasília: Plano, 2000.
- BRASIL. Decreto n. 2.561, de 27 de abril de 1998. Altera a redação dos artigos 11 e

- 12 do Decreto n.º 2.494 In: LOBO, Francisco Silveira. *Educação a distância: regulamentação*. Brasília: Plano, 2000.
- BRASIL. Lei nº 9 394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 23 set. 2002.
- BRASIL. Ministério de Educação. Portaria n. 301, de 7 de abril de 1998. Normatiza os procedimentos de credenciamento de instituições para a oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica à distância: In: LOBO, Francisco Silveira. *Educação à distância: regulamentação*. Brasília: Plano, 2000.
- CASTRO NEVES, Carmen Moreira de. A LDB (lei de diretrizes e bases da educação nacional) e a educação a distância. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 4, 1997. [S.l.]: ABED, 1997. Palestra. Disponível em: <[http://www.edudistan.com/ponencias Carmen%20Moreira%20de%20Castro%20Neves.htm](http://www.edudistan.com/ponencias/Carmen%20Moreira%20de%20Castro%20Neves.htm)>. Acesso em: 23 set. 2002.
- FRÓES Burnham, Teresinha. Análise contrastiva: memória da construção de uma metodologia para investigar a tradução de conhecimento científico em conhecimento público. *Data Gramma Zero*, Rio de Janeiro, Ancib, jun. 2002. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/jun02/F_I_art.htm>. Acesso em: 23 sset. 2002.
- FRÓES Burnham, Teresinha. Cognitive aspects on the implementation of lessons by biology student-teachers. 1983. Tese (PhD) – Faculty of Educational Studies, University of Southampton, Southampton, UK.
- HAGE, Jorge. A nova lei de diretrizes e bases da educação nacional. In: SAVIANI, Dermeval (Apres.). *Lei de diretrizes e bases da educação nacional: texto aprovado na Comissão de Educação, Cultura e Desporto da Câmara dos Deputados*. São Paulo: ANDE, Cortez, 1990, p. 83-93.
- LIMA, Maria de Fátima Monte. *No fio de esperança: políticas públicas de educação tecnologias da informação e da comunicação*. 2002. 404 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- LITTO, Frederic Michael. The hybridization of distance learning in Brazil: an approach imposed by culture. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, jan. 2002. Disponível em: <<http://www.futuro.usp.br/index.htm>>. Acesso em: 1º set. 2002.
- LITTO, Frederic Michael *Telecentros comunitários: uma resposta à “exclusão digital”*. Disponível em: <<http://www.futuro.usp.br/>>. Acesso em: 1º set. 2002.
- LOBO, Francisco Silveira. *Educação a distância: regulamentação*. Brasília: Plano, 2000.
- MAIA, Carmem. *Guia brasileiro de educação a distância 2000/2001*. São Paulo: Esfera, 2001.
- MORAES, Maria Candida (Org.) *Educação a distância: fundamentos e práticas*. Campinas, SP:UNICAMP/NIED, 2002.

MORAES, Maria Cândida. Tecendo a rede, mas com que paradigma? In: _____ (Org.). *Educação a distância: fundamentos e práticas*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 2002.

NISKIER, Arnaldo. *Educação à distância: a nova tecnologia da esperança, políticas e estratégias para a implantação de um sistema nacional de educação aberta e à distância*. São Paulo: Loyola, 1999.

SAVIANI, Dermeval et al. *Lei de diretrizes e bases da educação nacional: texto aprovado na Comissão de Educação, Cultura e Desporto da Câmara dos Deputados*. São Paulo: ANDE, Cortez, 1990.

PARTE II

Tecnologias e metodologias

As tecnologias da comunicação no suporte aos sistemas de *eLearning*

Fernando M. S. Ramos*
fmr@ca.ua.pt

Contexto de aplicação dos sistemas de elearning

A utilização de tecnologias para facultar ou facilitar o acesso a sistemas educativos a populações que, de outra forma, teriam dificuldades em melhorar o seu nível de instrução, tem assumido diferentes contornos ao longo das últimas décadas, acompanhando a evolução das telecomunicações e das tecnologias de informação e comunicação.

Tradicionalmente associada ao que em Português se designa, habitualmente, por “ensino a distância”, esta área científica, território do saber resultante do cruzamento das ciências e tecnologias educativas e das tecnologias de informação e comunicação, tem sido designada de diversas formas, um pouco ao sabor do grau de integração das diferentes gerações de tecnologias, mas, também, reflectindo a percepção do respectivo enquadramento no contexto da sociedade em que vivemos. Actualmente popularizou-se a designação anglo-saxónica *eLearning*, que resulta da justaposição à palavra *Learning* do prefixo “e”, prática correntemente utilizada em múltiplos sectores e actividades para indicar uma geração de soluções baseada num elevado grau de incorporação das mais recentes tecnologias de informação e comunicação.

*Departamento de Comunicação e Arte, Centro de Multimédia e de Ensino a Distância, Universidade de Aveiro, Portugal.

Existem múltiplas abordagens à concepção e operação deste tipo de sistemas, abrangendo quer as várias vertentes da instrução para diferentes públicos-alvo e faixas etárias (ensino formal, formação profissional, formação ao longo da vida, etc.) quer no que respeita aos objectivos perseguidos (realização de estudos conducentes a um grau académico, certificação profissional, desenvolvimento de interesses pessoais, etc.).

Independentemente dos diferentes objectivos e contextos de aplicação, nos sistemas de *eLearning* procura-se explorar a capacidade das tecnologias de proporcionarem soluções capazes de oferecer flexibilidade de acesso, aos níveis espacial e/ou temporal, aos diferentes intervenientes (alunos, professores e outros profissionais) dos sistemas de instrução. A flexibilidade espacial tem como objectivo evitar ou minimizar a necessidade de deslocação dos intervenientes a um dado local para a realização de actividades. A flexibilidade temporal tem como objectivo evitar ou minimizar a necessidade de simultaneidade temporal entre os intervenientes para a realização de actividades.

Por outro lado, tem vindo a crescer, aos mais diferentes níveis, a noção de que o modelo tradicional de educação está esgotado, e que esse esgotamento está a ser precipitado pelas sucessivas vagas de desenvolvimento e penetração das tecnologias de comunicação, muito em especial das alterações desencadeadas e alimentadas pela Internet, quer nos meios quer nas mentalidades, ao longo da última década.

Esta (r)evolução baseia-se na rejeição do modelo industrial tradicionalmente associado aos sistemas educativos, que se caracteriza por ser fortemente centrado na figura do professor enquanto instrumento de transmissão do conhecimento, remetendo os alunos para um papel relativamente passivo, de recepção dos conhecimentos transmitidos, e que assume que os alunos são supostos avançar na aprendizagem de forma semelhante (no tempo, na qualidade e na quantidade), independentemente dos seus diferentes interesses, necessidades ou capacidades individuais.

Assim, os sistemas de *eLearning* recorrem às tecnologias da comunicação nestas duas perspectivas cada vez mais complementares: como forma de conferir flexibilidade no espaço e/ou no tempo aos sistemas de instrução e, também, como forma de proporcionar soluções de acesso a sistemas de instrução que favoreçam a adaptabilidade ao conjunto das características que definem o contexto específico de cada aprendente.

As características dos sistemas de *eLearning* articulam-se bem com os princípios das teorias de aprendizagem actualmente mais populares na comunidade dessa área científica, nomeadamente da teoria construtivista sobre aprendizagem, fortemente influenciada por Lev Vygotsky, que realçam a importância da participação activa dos aprendentes no processo de construção do conhecimento ao nível individual. Ao proporcionarem ambientes de aprendizagem flexíveis mas, simultaneamente, exigentes, cujo grau de sucesso é muito dependente do trabalho individual que cada aprendente tem de desenvolver, os sistemas de *eLearning* apontam claramente para a adopção de abordagens que explorem intensivamente os conceitos constructivistas de aprendizagem, bem como as estratégias de tipo *problem-based learning*.

Assim, o contexto global do processo de ensino-aprendizagem de cada aprendente, que inclui as condicionantes de natureza espacial e temporal mas que também engloba condicionantes cognitivas, sociais e culturais, é, assim, o conceito chave aglutinador dos vários níveis de flexibilização presentes nos sistemas de *eLearning*, pelo que deve ser cuidadosamente considerado na concepção, operação e gestão deste tipo de sistemas.

A procura da flexibilidade em sistemas de *eLearning* deve abranger não apenas as actividades directamente relacionadas com os processos de aprendizagem mas também as actividades relativas aos aspectos administrativos e logísticos. Estas actividades devem ser entendidas como fazendo parte do contexto global que suporta e facilita a criação de boas condições para o sucesso do processo de aprendizagem, pelo que não deverão ser descuradas.

Estratégias metodológicas

As estratégias metodológicas utilizadas nos sistemas de *eLearning* têm vindo a desenvolver-se ao longo do tempo, em função da evolução das diferentes abordagens pedagógicas e das possibilidades oferecidas pelas tecnologias disponíveis. Independentemente das particularidades de cada solução, podem-se identificar dois tipos básicos e distintos de estratégias metodológicas: síncronas e assíncronas.

Estratégias síncronas

Os sistemas de educação com componentes não presenciais, isto é que potenciam a flexibilidade espacial, têm vindo a recorrer às mais variadas tecnologias de comunicação para permitir a interacção entre os intervenientes, nomeadamen-

te entre os professores e os estudantes. Um pouco por todo o mundo, e também em Portugal, se têm implantado sistemas (habitualmente designados como sistemas de ensino a distância), recorrendo às mais diversas tecnologias de telecomunicações, de que os sistemas de educação através de televisão ou os sistemas de tutoria por rádio ou telefone são exemplos bem conhecidos.

Estas soluções, que proporcionam flexibilidade espacial (mas não flexibilidade temporal), são habitualmente designadas por soluções síncronas, dado que exigem simultaneidade (sincronismo) entre os diversos intervenientes participantes num dado evento.

Estratégias assíncronas

As soluções assíncronas baseiam-se na exploração da flexibilidade temporal, tendo por objectivo eliminar a necessidade da sincronização temporal para a realização de um evento.

Em sistemas de *eLearning* a flexibilidade temporal surge habitualmente ligada à flexibilidade espacial, potenciando a diversificação dos níveis de flexibilidade oferecidos aos intervenientes.

Estratégias mistas

Em muitas soluções de *eLearning* adoptam-se estratégias mistas, envolvendo tanto actividades síncronas como assíncronas, tendo por objectivo maximizar a exploração das vantagens inerentes a cada estratégia. A definição do grau de utilização de cada uma das alternativas depende de múltiplos factores, nomeadamente: público-alvo, área técnico-científica de formação, estratégia de aprendizagem adoptada.

Tecnologias

Ao longo do tempo têm vindo a ser utilizadas as mais diversas soluções tecnológicas ao nível dos sistemas de comunicação para suporte à implementação de sistemas de *eLearning*. Actualmente podem-se identificar duas grandes famílias de soluções: soluções baseadas em redes de comutação de circuitos, utilizadas no suporte a estratégias síncronas, e soluções baseadas em Internet, utilizadas em cenários síncronos e assíncronos.

Soluções baseadas em redes com qualidade de serviço

A incorporação de tecnologia digital nas redes públicas de comunicações, e em particular o desenvolvimento e implantação da RDIS - Rede Digital com Integração de Serviços a partir do final da segunda metade da década de 80, potenciou o desenvolvimento pela ITU - *International Telecommunications Union*¹ de uma geração de sistemas de videoconferência (sistemas ITU-T H.320) destinada a ser utilizada em aplicações com exigências de boa qualidade, tanto ao nível de vídeo como de áudio. No entanto, o elevado custo de operação destes sistemas tem limitado a sua utilização generalizada em soluções síncronas de *eLearning*. A geração inicial de sistemas de videoconferência foi, entretanto, complementada com soluções para outras tecnologias de rede, nomeadamente para rede telefónica (sistemas ITU-T H.324), cuja popularização, no entanto, tem sido limitada pela difusão da Internet.

Nos sistemas de suporte à comunicação audiovisual síncrona baseados em RDIS (H.320) ou em rede telefónica (H.324) a comunicação processa-se através de recursos de rede dedicados (não partilhados durante o decurso da comunicação), o que proporciona boas condições, quer em termos absolutos quer em termos de estabilidade, no que respeita a alguns parâmetros decisivos na qualidade de serviço (QoS - *Quality of Service*) oferecida pela rede: disponibilidade, velocidade de transmissão efectiva (*throughput*), atrasos de transmissão extremo a extremo e de *round-trip*, e variabilidade do atraso de transmissão (*jitter*).

Para suporte à transferência e partilha de dados em ambiente multiponto, a ITU desenvolveu uma família de protocolos, enquadrada pela norma ITU-T T.120, e que inclui um conjunto de protocolos de grande utilidade em aplicações síncronas de *eLearning*, entre os quais: troca e anotação de imagens/*whiteboarding* (T.126), transferência de ficheiros (T.127), partilha de aplicações (T.128) e *text chat* (T.134).

Soluções baseadas na Internet

O início da década de 90 traz o advento da difusão generalizada de uma nova geração tecnológica, que tem vindo a mudar completamente a forma de organização e funcionamento, aos mais diversos níveis, da sociedade humana:

¹ <http://www.itu.int>

a Internet. Esta tecnologia baseia-se na utilização da família de protocolos de comunicação TCP/IP, que tem na adopção de um protocolo de rede universal – o protocolo IP (*Internet Protocol*) – o principal instrumento de sucesso.

O grau de aceitação que a Internet tem vindo a ter, a que têm correspondido taxas de crescimento exponenciais quer do número de computadores com acesso quer do número de utilizadores, tornou esta tecnologia incontornável no suporte a sistemas de *eLearning*, dado permitir aos fornecedores de serviços (eLSPs - *eLearning Services Providers*) o acesso a um mercado potencial de dimensões gigantescas e em grande e contínuo crescimento.

Tecnologias assíncronas

A popularização da Internet veio, desde cedo, incrementar fortemente a utilização de uma forma de comunicação electrónica assíncrona e que antes era utilizada quase que apenas pela (relativamente) reduzida comunidade de especialistas em informática: o correio electrónico.

Esta forma de comunicação assíncrona, normalizada pelo protocolo SMTP -*Simple Mail Transfer Protocol*², tem vindo a ganhar popularidade de uma forma muito expressiva, dado possuir um conjunto de características particularmente atraentes, de que se destacam: ter suporte electrónico, o que potencia uma transmissão rápida e facilita a edição, o armazenamento, a recuperação e a reutilização de mensagens; ter uma natureza assíncrona e ser baseada num modelo cliente-servidor, o que permite total independência temporal entre emissor e receptor; permitir, de forma muito simples, o envio de cópias de uma mensagem para múltiplos destinatários; dispensar um código de utilização elaborado, o que facilita e torna expedita a redacção de mensagens.

Embora nas versões mais primitivas o correio electrónico só permitisse a utilização de informação textual, a adopção da funcionalidade MIME - *Multimedia Internet Mail Extension*³, actualmente suportada de forma generalizada por todas as aplicações de correio electrónico, veio possibilitar a utilização de múltiplos formatos de representação de informação, contribuindo para tornar o correio electrónico numa das aplicações mais difundidas da Internet.

² IETF RFC 821

³ IETF RFCs 1521/1522

O correio electrónico é actualmente uma ferramenta de grande utilidade em sistemas de *eLearning* baseados em Internet, sendo utilizado para suporte à comunicação assíncrona, para os mais variados fins, entre os diversos intervenientes em sistemas deste tipo, nomeadamente pelos alunos para colocarem questões aos professores e para estes veicularem as respectivas respostas.

Outra solução assíncrona, frequentemente utilizada em sistemas de *eLearning*, é a constituição e operação de comunidades de interesse/aprendizagem organizadas em *newsgroups* e listas de distribuição de mensagens, as quais se baseiam, respectivamente, nos protocolos *Network News Transfer Protocol*⁴ e *Listserv Distribute Protocol*⁵.

Tecnologias síncronas

Há, no entanto, modelos de organização dos sistemas de *eLearning* em que são consideradas necessárias soluções síncronas, isto é, em que se considera indispensável utilizar formas de interacção entre os participantes que exigem simultaneidade de participação e, logo, de comunicação. São múltiplos os exemplos de sistemas que recorrem à transmissão de aulas e de outros eventos previamente gravados ou realizados em tempo real, envolvendo a transmissão de áudio e vídeo ou apenas de áudio.

Neste sentido a ITU desenvolveu uma versão das normas de videoconferência para sistemas suportados em redes de comutação de pacotes, nomeadamente Internet, que recebeu a designação H.323. Também nos últimos anos se têm vindo a multiplicar as soluções comerciais de comunicação de voz sobre Internet, habitualmente designadas de aplicações de voz sobre IP (VoIP), as quais são, também, baseadas nas normas H.323. Para transferência e partilha de dados são utilizadas as normas da família T.120.

Estes sistemas têm vindo a ser utilizados no suporte a aplicações síncronas de *eLearning*, embora as actuais características de desempenho da Internet comprometam a sua aplicação generalizada.

Outra aplicação para troca de mensagens, que se tem vindo a tornar muito popular, nomeadamente em aplicações de *eLearning*, é o IRC - *Internet Relay Chat*⁶. Esta aplicação, embora se destine a ser utilizada para a troca de mensa-

⁴ IETF RFC 977

⁵ IETF RFC 1429

⁶ IETF RFCs 2810/1/2/3

gens entre utilizadores simultaneamente activos, não requer um serviço de tipo tempo real, pelo que é, do ponto de vista dos requisitos tecnológicos, uma solução próxima das aplicações assíncronas.

Qualidade de serviço (QoS)

Ao contrário do que se verifica nas soluções baseadas em redes de comutação de circuitos, o facto do protocolo IP ter um funcionamento não orientado à conexão, baseado em datagrama e de tipo *best-effort*, torna a Internet, na sua forma protocolar mais básica, incapaz de garantir uma qualidade de serviço adequada a aplicações síncronas, ou mais genericamente, a aplicações com exigências de tipo tempo real.

Este problema da gestão de QoS tem vindo a ser alvo de especial atenção no âmbito da comunidade científica e técnica envolvida no desenvolvimento tecnológico da Internet (nomeadamente IETF - *Internet Engineering Task Force*⁷ e W3C - *World Wide Web Consortium*⁸), tendo por objectivo propiciar condições favoráveis ao desenvolvimento de serviços e aplicações de tipo tempo real. Ao longo da última década têm vindo a ser propostas diversas abordagens para esta questão, que envolvem a utilização de protocolos de comunicação destinados a colmatar as dificuldades levantadas pelo protocolo IP.

A primeira proposta de solução para o problema da gestão de QoS na Internet foi desenvolvida por um grupo de trabalho do IETF sob a designação *Integrated Services*⁹ (IntServ ou IS). O cenário concebido baseia-se numa estratégia de negociação individual dos requisitos de qualidade a garantir para cada comunicação, a qual é obtida através da articulação das funcionalidades proporcionadas pelos protocolos de comunicação IPv6 e RSVP.

O IPv6¹⁰ é a última versão normalizada do protocolo IP¹¹, apresentando, em relação à versão anterior (IPv4) diversas diferenças, em que se destaca a inclusão do conceito de fluxo, que se aplica ao conjunto de pacotes que fluem entre dispositivos no contexto de uma dada comunicação. Para ser possível ofere-

⁷ <http://www.ietf.org>

⁸ <http://www.w3.org>

⁹ RFC 1633

¹⁰ IETF RFC 1883

¹¹ IETF RFC 791

cer uma qualidade de serviço melhorada a um fluxo associado a uma comunicação de tipo tempo real é necessário que os dispositivos de encaminhamento de informação na Internet (*routers*) atribuam prioridade no encaminhamento dos pacotes pertencentes a esse fluxo, em detrimento da dada aos de outros. O pedido de atribuição de privilégios de QoS é efectuada pelo destinatário do fluxo ao *router* mais próximo através do protocolo RSVP - *Resource Reservation Protocol*¹², que propaga o pedido aos restantes *routers* envolvidos no encaminhamento do fluxo desde a origem.

A abordagem proposta no referencial IntServ tem, no entanto, diversas desvantagens, a principal das quais é a complexidade da gestão dos recursos nos *routers* num cenário em que cada fluxo pode ter requisitos de QoS diversificados.

Por forma a ultrapassar as desvantagens da estratégia IntServ, o W3C criou um outro grupo de trabalho que tem vindo a trabalhar numa estratégia alternativa designada por *Differentiated Services*¹³ (DiffServ ou DS). Nesta tecnologia a estratégia de base é mapear a definição da QoS a proporcionar a um fluxo comunicacional num conjunto de classes de serviço pré-definidas disponibilizadas pelos provedores de serviços (SLA - *Service Level Agreement*), as quais terão características diferenciadas correspondentes a diversos níveis (e custos) de QoS (*behavioral aggregates*).

Uma característica distintiva entre as abordagens IntServ e DiffServ respeita à estratégia de controlo: enquanto que em IntServ existe um plano de controlo servido pelo protocolo RSVP, em DiffServ não é definido um protocolo de negociação mas apenas a forma como, no plano de dados, é identificada a classe de QoS que deverá ser aplicada a cada pacote IP (campo TOS em IPv4 e identificador de fluxo em IPv6).

Independente da estratégia utilizada, ao nível da infra-estrutura de rede, para providenciar a qualidade de serviço adequada a cada comunicação, os sistemas extremos necessitam de dispor de mecanismos que se encarreguem de gerir a reconstituição e reprodução no destino da informação tempo real gerada num dado sistema. Os protocolos normalizados para este feito são os protocolos RTP, RTCP e RTSP.

¹² IETF RFC 2205

¹³ IETF RFC 2475

O protocolo RTP - *Real Time Protocol*¹⁴ destina-se a permitir referenciar temporalmente a informação gerada numa dada fonte de informação de tipo tempo real. Esta referenciação é efectuada através da colocação de etiquetas (*timestamps*) que identificam a informação no tempo, sendo utilizadas pelo destinatário para reconstituir, com a temporização correcta, o fluxo de informação original. O protocolo RTP suporta diversos tipos de *payload*, incluindo os mais populares formatos de codificação de informação como, por exemplo, JPEG, MPEG1, MPEG2, H.261 e H.263.

Em aplicações de tipo real, nomeadamente nas aplicações que utilizem no plano de dados o protocolo RTP, não é habitualmente utilizado o protocolo de transporte TCP - *Transmission Control Protocol*¹⁵, por ser um protocolo orientado à conexão, utilizando-se, em alternativa, o protocolo UDP - *User Datagram Protocol*¹⁶, não orientado à conexão. Se esta estratégia tem a vantagem de permitir reduzir o *overhead* protocolar, exige, por outro lado, que o RTP disponha do seu próprio mecanismo de controlo de sequenciamento dos pacotes, dado que tal controlo não é assegurado pelo protocolo UDP.

O protocolo RTCP - *Real Time Control Protocol*¹⁷ é um protocolo complementar do RTP e destina-se a permitir a troca de informações de controlo entre os sistemas extremos, incluindo um mecanismo de *feedback* do destino para a origem reportando a forma como está a decorrer a recepção de cada fluxo de informação.

Um outro protocolo útil em aplicações de tipo tempo real que envolvam a transferência de fluxos audiovisuais entre dois sistemas é o protocolo RTSP - *Real Time Streaming Protocol*¹⁸. Este protocolo de aplicação destina-se a ser utilizado em conjugação com os protocolos RTP e RSVP, e permite funcionalidades de controlo de reprodução da informação no destino do tipo “*VCR-style*” tais como: pausa, avanço rápido, retrocesso ou posicionamento absoluto.

Em 1998 foi introduzida pelo W3C uma linguagem, para ser utilizada em complemento do RTSP, cujo objectivo é permitir a descrição da composição e das características temporais de fluxos multimédia complexos, integrando diferentes tipos de informação e de formatos de representação. Esta linguagem, designada

¹⁴ IETF RFC 1889

¹⁵ IETF RFC 793

¹⁶ IETF RFC 768

¹⁷ IETF RFC 1889

¹⁸ IETF RFC 2326

SMIL -*Synchronized Multimedia Integration Language*¹⁹, permite a integração numa mesma aplicação de texto, gráficos, áudio, vídeo e animação vectorial, possibilitando descrever a sua articulação e sincronização temporal.

Este conjunto de protocolos é já actualmente utilizado em diversos sistemas comerciais de *streaming* sobre Internet, sendo um dos exemplos mais conhecidos o sistema RealSystem G2 produzido pela empresa RealNetworks²⁰.

Multicast

Um outro problema que se coloca na utilização da Internet em sistemas de *eLearning* é o das aplicações síncronas que envolvam a transmissão de informação de uma fonte para múltiplos destinatários (*multicast*), cenário que em sistemas de *eLearning* surge habitualmente associado à realização de sessões de conferência (videoconferência ou audioconferência). Enquanto que nos sistemas de videoconferência e audioconferência baseados em RDIS ou em rede telefónica existem dispositivos de rede (respectivamente MCU - *Multipoint Control Unit* e servidor de conferência) que se encarregam de replicar os fluxos de informação por forma a garantir o envio da informação correcta a cada destinatário, na Internet este problema é resolvido através da possibilidade de endereçamento *multicast* existente ao nível da organização dos endereços IP (endereços classe D).

Ao contrário do que acontece com os endereços IP das classes A, B e C, cada um dos quais identifica um único dispositivo, um endereço IP de classe D identifica um endereço *multicast*. Um endereço *multicast* não é mais do que a identificação de um fluxo de informação gerado por uma dada fonte ao qual se podem associar múltiplos receptores. Quando um receptor pretende passar a receber, ou deixar de receber, o fluxo de informação que esteja a ser transmitida por um dado emissor e identificado por um dado endereço *multicast*, declara essa intenção ao *router* mais próximo através do protocolo IGMP - *Internet Group Management Protocol*²¹. Quando tal acontece, essa informação é propagada para os *routers* localizados entre a fonte e o destino através da acção de protocolos de suporte a *multicast routing*, gerindo os *routers* o encaminhamento de cada fluxo *multicast* em função dos receptores que se tenham declarado, e se mantenham, activos.

¹⁹ <http://www.w3.org/TR/REC-smil>

²⁰ <http://www.realnetworks.com/devzone/library/whitepapers/g2overview.html>

²¹ IETF RFC 1112

Desde há vários anos, e ainda antes de serem incluídos os endereços de classe D na estrutura de endereçamento do protocolo IP, têm vindo a ser efectuados esforços de desenvolvimento de serviços e aplicações *multicast* sobre Internet, de que é paradigmático o conjunto de soluções experimentais conhecido por Mbone - *Multicast Backbone*. A MBone é uma solução de tipo *overlay*, concebida para ser susceptível de ser implementada independentemente do grau de suporte *multicast* existente nos *routers*, e que se baseia no conceito de encaminhamento de informação através de *tunnels*, que são conexões virtuais entre os dispositivos (*mrouters*) responsáveis pelo encaminhamento da informação que circula na MBone. A crescente incorporação das funcionalidades *multicast* baseadas em endereços classe D nos *routers* IP e o esforço de desenvolvimento de soluções protocolares para *multicast routing* (DVMRP²², MOSPF²³, PIM²⁴, CBT²⁵, BGMP²⁶) e para controlo de sessões multimédia (SDP²⁷, SAP²⁸ e SIP²⁹) tornarão, progressivamente, a MBone uma solução obsoleta.

Normalização

Como em muitas outras áreas, a normalização nas tecnologias de suporte aos sistemas de *eLearning* é fundamental para todos os agentes envolvidos na produção, na disponibilização ou no usufruto de sistemas deste tipo.

No que respeita às tecnologias de comunicação de base, têm vindo a ser adoptadas as normas desenvolvidas pelas organizações que intervêm no panorama internacional, nomeadamente: ITU, IETF e W3C.

Um outro aspecto de grande importância nos sistemas de *eLearning*, que tem vindo a recolher crescente atenção nos últimos anos, é a normalização tendente a potenciar a reutilização de conteúdos. A ideia é criar formas normalizadas de caracterizar conteúdos (recursos) educativos por forma a ser possível a respectiva reutilização em contextos diversos, minimizando a necessidade de adaptações mas preservando as características dos recursos e os direitos dos seus criadores.

²² *Distance Vector Multicast Routing Protocol*, IETF RFC 1075

²³ *Multicast Extensions to Open Shortest Path First*, IETF RFC 1584

²⁴ *Protocol-Independent Multicast*, IETF RFC 2362

²⁵ *Core-based Trees*, IETF RFC 2189

²⁶ *Border Gateway Multicast Protocol*, <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-bgmp-spec-02.txt>

²⁷ *Session Description Protocol*, IETF RFC 2327

²⁸ *Session Announcement Protocol*, IETF 2974

²⁹ *Session Initiation Protocol*, IETF RFC 2543

Actualmente a normalização nesta área tem vindo a ser liderada pelo consórcio IMS - *Instructional Management Systems*³⁰, tendo já sido desenvolvida uma primeira versão de uma norma que define regras para a caracterização e disponibilização de recursos educacionais apresentados sob formato electrónico. Para este trabalho têm vindo a contribuir diversas entidades e grupos de investigação (nomeadamente o projecto ARIADNE³¹ de origem europeia), sendo de referir, pela sua relevância política, a iniciativa ADL - *Advanced Distributed Learning*³² promovida pelo DoD - *Department of Defense* do Governo dos EUA.

Outra entidade que tem vindo a desenvolver intervenção na área da normalização e que tem articulado a sua actividade com o consórcio IMS é o comité LTSC - *Learning Technology Standards Committee*³³ do IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. Este grupo de trabalho tem dedicado a sua atenção ao desenvolvimento e normalização do conceito de LO - *Learning Object*, tendo já produzido diversas propostas de normalização desenvolvidas em torno de um modelo de referência designado LTSA - *Learning Technology Systems Architecture*.

Estes esforços de normalização baseiam-se na descrição das propriedades dos recursos em XML - *Extended Markup Language*³⁴, linguagem proposta pelo W3C cujo grau de aceitação na comunidade da Internet para a descrição alto nível de estruturas de dados (*metadata*) permite conferir um elevado grau de reutilização aos recursos assim apresentados, dado o XML ser suportado por um cada vez maior número de aplicações.

É bem sintomático do grau de importância dado pela indústria a estes esforços de normalização o facto da Microsoft ter desenvolvido, e disponibilizar gratuitamente, uma aplicação – Microsoft LRN³⁵ – que permite, de uma forma muito simples para os utilizadores, a criação de *packages* compatíveis com as normas IMS.

Embora estas actividades de normalização tenham, até ao momento, sido centradas essencialmente na criação de referenciais de enquadramento conceptual

³⁰ <http://www.imsproject.org/>

³¹ <http://ariadne.unil.ch/>

³² <http://www.adlnet.org/>

³³ <http://ltsc.ieee.org/>

³⁴ <http://www.w3.org/XML/>

³⁵ <http://www.microsoft.com/elearn>

e de propostas relativas a formas de organização e representação da informação, é de prever que, de forma crescente, venham a ser incorporados aspectos directamente relacionados com a articulação dos recursos com as tecnologias de comunicação de suporte, com o objectivo de reforçar condições para a implementação de componentes distribuídas em sistemas de *eLearning*. A título de exemplo pode-se indicar a definição dos aspectos de QoS associados a um dado LO ou a inclusão de elementos orientados para a flexibilização do uso de recursos *multicast*.

Sistemas integrados

Actualmente existem múltiplas implementações de sistemas integrados de gestão de *eLearning* que proporcionam as mais diversas soluções para suporte à comunicação e à interacção entre participantes (exemplos: WebCT³⁶, Centra³⁷, LearningSpace³⁸, AulaNet³⁹). Estas plataformas incorporam as soluções tecnológicas assíncronas e síncronas das formas mais diversas, reflectindo as opções dos seus promotores em relação às diferentes metodologias.

Em alguns destes sistemas é já possível encontrar compatibilidade com alguns dos mais recentes esforços de normalização, nomeadamente no que respeita ao suporte das normas IMS.

Conclusões

Embora exista uma diversificada panóplia de soluções tecnológicas para aplicações tempo real sobre Internet, a implementação prática destas soluções está normalmente bastante limitada devido às severas restrições de recursos existentes actualmente em muitas das infra-estruturas de suporte à Internet. Estas restrições aplicam-se, no essencial, à capacidade de transmissão efectiva existente em muitas secções da infra-estrutura, que se encontra frequentemente abaixo das necessidades dos seus utilizadores, nomeadamente em períodos de grande utilização.

Assim, a implementação de soluções síncronas de *eLearning* sobre Internet é dificultada por estas limitações de capacidade, embora os *eLearning Service*

³⁶ <http://www.webct.com>

³⁷ <http://www.centra.com>

³⁸ <http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace>

³⁹ <http://guiaaulanet.eduweb.com.br/>

Providers possam tirar partido da eventual maior disponibilidade do seu público-alvo a horas de menor utilização da Internet para levar a efeito as acções síncronas nesses períodos.

Este facto, contudo, não inviabiliza a adopção de modelos eficazes de *eLearning*, organizados em torno de soluções que privilegiem o assincronismo, dispensando ou minimizando a necessidade de recurso a actividades síncronas ou que exijam transferências de tipo tempo real. Os modelos assíncronos convidam à adopção de estratégias de aprendizagem que estimulam a actividade dos aprendentes, reduzindo ou mesmo inviabilizando uma participação passiva, de tipo espectador, habitual e lamentavelmente tão frequente nos modelos síncronos, com ou sem mediação tecnológica.

No entanto é de supor que os desenvolvimentos futuros das tecnologias e das infra-estruturas de rede venham proporcionar novas soluções que potenciem também novas abordagens conceptuais e metodológicas nos sistemas de *eLearning*, fornecendo novas opções para a implementação de estratégias de aprendizagem cada vez mais diversificadas e adaptáveis aos contextos individuais dos aprendentes.

Presentemente podem-se identificar diversas pistas, tanto ao nível tecnológico como metodológico, que poderão vir a dar frutos a curto prazo (curto pelo menos no contexto histórico do desenvolvimento da Internet), e que são interessantes ao nível da formulação de uma agenda de investigação na área de *eLearning*: instrumentos de suporte à criação e gestão de comunidades de aprendizagem *on-line*; aprendizagem num contexto de mobilidade (Internet móvel, *mLearning*); aprendizagem *just-in-time* e *on-demand*; desenvolvimento de soluções de aprendizagem baseadas em centros independentes de difusão de conhecimento; credibilização e disseminação dos sistemas de reconhecimento, mobilidade e transferência de créditos e de competências; plataformas distribuídas para aprendizagem e trabalho cooperativo para públicos especializados e com necessidades especiais; sistemas de monitorização e de gestão da qualidade; incorporação de elementos mapeadores de QoS e *multicast* nas normas relativas a *learning objects*; utilização intensiva dos sistemas de realidade virtual e de tele-presença; etc.

Referências

- ALVEAR, José. *Guide to streaming multimedia*. New York: John Wiley, 1998.
- BLACK, Uyles. *QoS in wide area networks*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall PTR, 2000. 343 p.
- CROWCROFT, Jon; HANDLEY, Mark; WAKEMAN, Ian. *Internetworking multimedia*. San Francisco, California: Morgan Kaufman, 1999. 290 p.
- KUMAR, Vinay. *Mbone-interactive multimedia on the Internet*. Indianapolis, IN : MacMillan Technical, 1997.
- KUO, Franklin F.; WOLFANG EFFELSBERG, J. J.; GARCIA-LUNES-ACEVES. *Multimedia communications: protocols and applications*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1997.
- MINOLI, Daniel; MINOLI, Emma. *Delivering voice over IP networks*. New York: John Wiley, 1998. 276 p.
- ROSENBERG, Marc J. *E-Learning: strategies for delivering knowledge in the digital age*. New York: McGraw-Hill, 2001.
- SALMON, Gilly. *E-Moderating*. London: Kogan Page, 2000.
- SCHAPHORST, Richard. *Videoconferencing and videotelephony: technology and standards*. 2nd. ed. Boston: Artech House, 1999. 299 p.
- SCHUNK, Dale. *Learning theories: an educational perspective*. 2nd. ed. Englewood Cliffs, N.J.: Merrill, 1996.
- TATIPAMULA, Mallikarjun; KHASNABISH, Bhumip (Ed.). *Multimedia communications networks: technologies and services*. Boston: Artech House, 1998.
- UNITED STATES OF AMERICA. Congress. Web-based Education Commission. *The power of the Internet for learning*. Washington, 2000.
- WITTMAN, Ralph; ZITTERBART, Martina. *Multicast communication: protocols and applications*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 1999.

Explorando o potencial de uma aplicação de televisão interactiva e teletrabalho em ensino a distância

Jorge Ferraz de Abreu*
jfa@ca.ua.pt

Pedro Alexandre Almeida*
almeida@ca.ua.pt

Introdução

As redes de computadores têm um elevado potencial de juntar pessoas e, conseqüentemente, de promover comunidades distribuídas (WELLMAN, 1997). No entanto, este conceito de rede social ultrapassa as ligações telemáticas permitidas através de uma rede de computadores. Na realidade, o verdadeiro valor de qualquer rede telemática baseia-se nas ligações estabelecidas entre as pessoas, ligações essas orientadas em função de múltiplas actividades, nomeadamente lazer, trabalho e ensino (HAGEL, 1997).

A crescente adopção de serviços de comunicação interpessoal, suportados em diferentes terminais telemáticos, evidencia um aparente desejo dos utilizadores para telecomunicarem em qualquer altura, em qualquer lugar e em diversas situações da sua vida quotidiana.

* Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Portugal.

Este enquadramento conceptual esteve presente na génese do sistema 2BeOn (= To Be Online), desenvolvido no Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro. Este sistema foi conceptualizado com o intuito de obter uma plataforma multimedia desenhada para testar e avaliar modelos de integração de serviços de comunicação e gestão, para suporte a actividades de teletrabalho, lazer e informação. Neste contexto, pretendeu-se promover a integração de serviços telemáticos, redes de comunicação, terminais telemáticos e televisão, resultando, assim, numa iniciativa transdisciplinar focada em dois eixos de investigação: Televisão Interactiva e Teletrabalho.

A investigação, na perspectiva da Televisão Interactiva, tem por objectivo global conceptualizar modelos de integração de serviços de comunicação online, que facilitem e promovam a comunicação interpessoal dos telespectadores.

Na área do teletrabalho, o objectivo de investigação incide na integração e convergência de serviços de comunicação interpessoal e de gestão, procurando caracterizar, implementar e testar modelos para suporte ao trabalho remoto.

A área do ensino a distância (EaD) apresenta um paralelismo ao nível dos requisitos de comunicação, gestão de actividades e dinâmica de comunidades distribuídas, subjacentes ao sistema 2BeOn. Assim, o presente artigo, para além de descrever as componentes fundamentais do sistema, apresenta uma reflexão sobre o potencial da sua aplicação à área do EaD.

O protótipo 2beon

Por forma a implementar e avaliar as ideias conceptualizadas, desenvolveu-se um protótipo funcional com a seguinte representação esquemática.

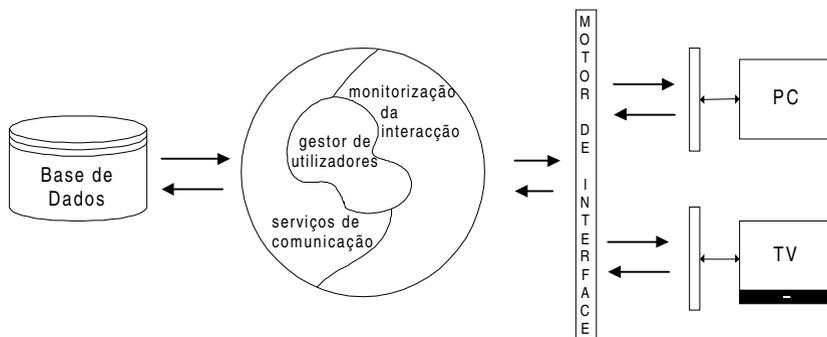


Figura 1. Representação esquemática do conceito do sistema 2BeOn

O protótipo, como se pode observar na Figura 1, baseia-se numa arquitectura cliente-servidor. Do ponto de vista do servidor, uma base de dados centraliza toda a informação do sistema e os perfis dos utilizadores e interliga-se com o funcionamento dos restantes componentes principais. Do ponto de vista do cliente, uma pequena aplicação controla o contacto, via TCP/IP, com o servidor, sendo que cada utilizador se liga ao sistema por meio dos mecanismos convencionais de segurança: *login* e *password* (ABREU, 2002).

Seguidamente, apresentam-se os módulos principais do sistema e respectivas funcionalidades.

Gestor de utilizadores

Tendo por premissa a promoção do contacto interpessoal, a informação do estado dos utilizadores torna-se fundamental como elemento catalisador desta acção. Assim, este módulo central do 2BeOn é responsável pela verificação e controlo do estado dos utilizadores, fornecendo informação sobre:

- Quem se encontra *on-line*;
- Que tarefa está a ser desempenhada por cada utilizador ligado ao sistema (se a ver televisão indica o canal visionado, se a trabalhar indica o projecto a ser desenvolvido);

De forma a garantir a sua privacidade, o utilizador pode decidir se fornece ou não este tipo de informação, podendo optar pelas seguintes modalidades:

- Apresentar-se como estando *off-line*, mantendo-se apenas como receptor numa situação de comunicação uni-direccional;
- Bloquear canais televisivos e/ou projectos, passando a fornecer a informação de “ocupado” no lugar do canal que está a ver ou do projecto em que está a trabalhar.

As funcionalidades asseguradas neste módulo são acessíveis pelo utilizador através da secção designada *FriendsOn*. A interface associada a esta secção, na sua componente de Televisão Interactiva está representada na Figura 2.

A informação fornecida a cada utilizador diz respeito aos elementos pertencentes à sua lista de contactos, podendo esta lista ser enriquecida por pesquisas com múltiplos critérios de classificação e organização dos utilizadores, tais como:

padrão de consumo televisivo, ou áreas de especialização. Este tipo de informação é registado pelo módulo de Monitorização da Interação (ver secção 2.5).



Figura 2. Sequência de abertura do menu *FriendsOn*

Serviços comunicacionais

O contacto entre utilizadores é assegurado por diferentes serviços de comunicação:

Serviços síncronos:

- *Instant Messaging (IM)* – comunicação escrita, em tempo real, entre 2 utilizadores;
- *Chat* – comunicação entre grupos de utilizadores. As salas de *chat* são *content related*, i.e. são geradas dinamicamente para cada projecto ou canal televisivo. Permite-se, assim, a promoção da comunicação entre membros de comunidades fundamentadas num referencial comum: o projecto em que trabalham ou o canal visionado.

Serviços assíncronos:

- *Clip-Email* – serviço de troca de mensagens curtas entre utilizadores. Este serviço é igualmente utilizado pelo sistema para o envio de notificações ou mensagens de alerta;
- *E-mail* – serviço de correio electrónico personalizado e integrado no sistema 2BeOn. Permite a articulação directa com as áreas de ficheiros do sistema (ver secção 2.3);

Serviços colaborativos e de gestão

Para além dos serviços de comunicação, o 2BeOn disponibiliza um conjunto de funcionalidades colaborativas e de gestão que permitem trocar ficheiros, atribuir tarefas, gerir projectos e gravar e enviar segmentos de vídeo.

A maioria destas funcionalidades são disponibilizadas na secção *ProjectOn*. Nesta secção é dado suporte à administração e coordenação dos grupos de trabalho e à comunicação entre os seus intervenientes (equipas remotas, nomeadamente teletrabalhadores).

Das funcionalidades disponíveis destaca-se:

- Organização por projectos – forma de organização das equipas de projecto, permitindo a sua criação e gestão. Por cada novo projecto criado é disponibilizada no servidor uma área de ficheiros, acessível apenas aos utilizadores autorizados;
- Suporte à criação de tarefas - estas assumem-se como objectivos a cumprir num prazo definido pelo gestor da tarefa. A cada tarefa podem ser submetidos comentários de progresso pelos seus membros. São ainda indicados pelo sistema os novos ficheiros adicionados às tarefas;

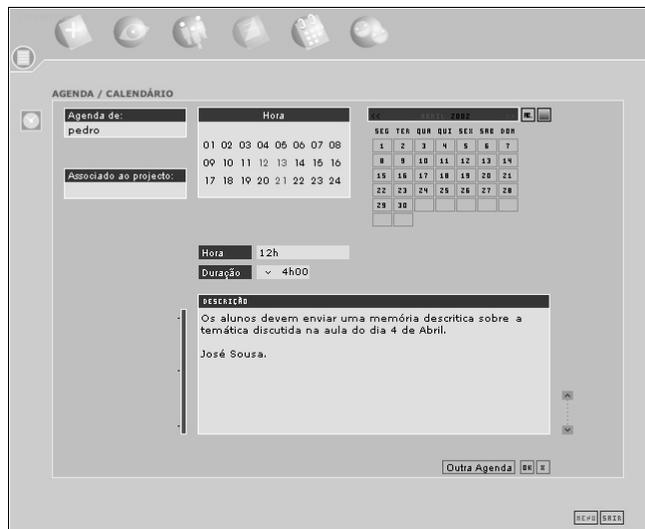


Figura 3. Agenda do cliente 2BeOn para PC

- Calendário/Agenda - cada utilizador dispõe de uma agenda personalizada para gerir os seus compromissos. Para além dos *deadlines* definidos

pelo próprio utilizador, para cada um dos seus compromissos, o prazo de qualquer tarefa em que tenha que colaborar é automaticamente adicionado pelo sistema. Este módulo permite, ainda, o controlo parcial de agendas de outros utilizadores por parte de gestores de projecto. As questões de privacidade da informação pessoal são garantidas, pois, ao gestor do projecto, apenas é permitido ver na agenda de terceiros os compromissos relacionados com o projecto que este gere;

- Áreas de ficheiros – a cada utilizador são disponibilizados três espaços de armazenamento de ficheiros: i) área pessoal local; ii) área pessoal no servidor; iii) área por projecto no servidor.

Os mecanismos de transferência de ficheiros do 2BeOn permitem suportar outros serviços específicos, tais como:

- Serviço Apontador de Programa Televisivo (APTV) – permite gravar um segmento do programa de TV sintonizado (*ClipTV*) e enviá-lo para outro utilizador quando este não está online ou está ocupado com outra actividade. É ainda possível adicionar uma mensagem de texto ou de voz. O utilizador destinatário, ao aceitar receber o *ClipTV*, visiona-o automaticamente (sem nunca perder o contacto visual com o canal televisivo que estava a assistir), podendo, em seguida, optar por ver a totalidade do programa recomendado. É ainda fornecida informação sobre o nome, a data e a hora do canal gravado.

Motor de interface

Este módulo permite gerir o tipo de serviços disponíveis para o terminal em causa e alterar dinamicamente o interface gráfico, em função do perfil e das interacções do utilizador, fornecendo-lhe capacidades de personalização. Como exemplo das funcionalidades de adaptação do interface refere-se o *redimensionamento dinâmico da janela de TV* - se o serviço de comunicação for baseado em troca de mensagens de texto, o módulo de monitorização de interacção fornece dados, ao motor de interface, de forma a ajustar dinamicamente o tamanho da imagem de TV de acordo com o ritmo de escrita.

Monitorização da interacção

Módulo responsável pela monitorização do perfil de interacção de cada utilizador. Esta informação, para além de ser disponibilizada ao motor de interface, dá suporte às funcionalidades de procura de contactos por afinidades (baseadas no padrão de consumo televisivo) ou competências (baseado nas tarefas profissionais realizadas permitindo, assim, identificar possíveis colaboradores para um projecto).

Aplicação do 2beon em ensino a distância

Enquadramento

Actualmente, as soluções tecnológicas de suporte a programas de EaD recorrem tipicamente a dois grandes grupos de sistemas telemáticos, que se diferenciam pelo terminal utilizado pelo aluno:

- Computadores pessoais (PC);
- Televisores.

Os mais recentes sistemas de EaD baseados em PC recorrem a diferentes mecanismos de disponibilização de conteúdos, apoiados por: i) serviços de comunicação síncrona e assíncrona; ii) serviços de gestão de exercícios e actividades; iii) mecanismos de troca de ficheiros. Estes serviços estão presentes nos principais sistemas de *Web-learning*, tais como: AulaNet, Blackboard, Centra, FORMARE, Intralearn, Learning Space, TopClass ou WebCT¹.

Os sistemas de EaD baseados na Televisão remontam aos anos de 1960, quando esta surgia como um meio de suporte ao formato Tele-Educação. Estes sistemas enquadravam-se na 2^a geração de EaD², caracterizada pela difusão unidirecional dos conteúdos através, não só, da televisão, mas também, da rádio e mesmo através de meios físicos como registos magnéticos de áudio ou vídeo.

¹ <http://guiaaulanet.eduweb.com.br>; <http://www.blackboard.com>; <http://www.centra.com>; <http://formare.ptinovacao.pt>; <http://www.hmedia.com/intralearn>; <http://lotus.com/home.nsf/welcome/learnpace>; <http://www.topclass.com>; <http://www.webct.com>

² A primeira fase do EaD engloba o Ensino por Correspondência (troca de conteúdos pedagógicos apenas em formato papel).

Estes sistemas evoluíram para plataformas que incluem sistemas de videoconferência, relativamente elaborados, que permitem uma elevada qualidade de difusão de vídeo enquadrando-se na 3ª geração de EaD (NIPPER, 1989) e (NOLAN, 2000).

Actualmente, fruto dos desenvolvimentos a nível telemático, uma correcta combinação da comunicação mediada por computador, multimédia e televisão permitirá criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e personalizados, usufruindo das vantagens dos dois sistemas acima referidos e, assim, colmatando as lacunas que cada uma apresenta de forma isolada. Este tipo de ambientes, que permitem ainda flexibilidade temporal e espacial, enquadram-se na 4ª geração de EaD, como Taylor a classifica (1995).

Nesta perspectiva, o 2BeOn pode considerar-se como uma proposta de combinação destas vantagens, já que o sistema foi conceptualizado de forma a apresentar as seguintes características base (fundamentais num sistema optimizado de EaD):

- facilitar e suportar a comunicação interpessoal na televisão, tendo como referencial o conteúdo televisivo;
- disponibilizar, na sua componente de suporte ao teletrabalho, funcionalidades de gestão de actividades e de ficheiros;
- permitir o acesso em diferentes terminais (PC e TV), facilitando uma utilização doméstica.

Perspectivando um cenário de aplicação do 2beon na área do ead

Areas of research may be: [...] A feasibility study into the potential usage of very low-cost devices linked to an ordinary TV set and an existing telephone line utilising ADSL technology to access local learning resources via an Intranet. This must include the ability of people with computers to also access the same resources (ECOTEC, 2002).

Atendendo às características enunciadas do sistema 2BeOn e outras características passíveis de serem implementadas, apresenta-se, seguidamente, uma proposta de aplicação do sistema a um cenário de EaD para uma utilização essencialmente doméstica.

Para que se possa ilustrar o cenário de aplicação, caracterizam-se a arquitectura do sistema, as funcionalidades exploradas em diferentes momentos do processo de aprendizagem e as estratégias de avaliação.

Arquitectura geral do sistema

O cenário de EaD aqui perspectivado tem a seguinte topologia:

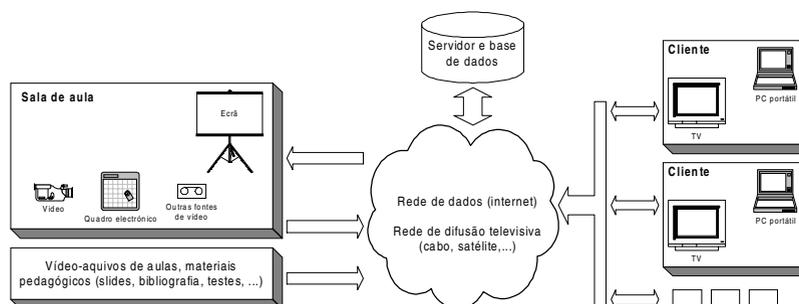


Figura 4. Topologia de um cenário de EaD utilizando o 2BeOn

Como se pode observar na Figura 4, a sala de aula mantém-se como a principal fonte de conteúdos da disciplina em causa, assumindo-se, assim, um cenário misto de ensino presencial e a distância.

Adesão ao Serviço

Através do acesso à página do fornecedor dos programas de EaD o aluno pode escolher o(s) curso(s) que pretende frequentar. A seguir a ser processada a sua inscrição, terá privilégios de acesso ao canal do curso a frequentar, aos serviços de comunicação correspondentes e aos arquivos de materiais pedagógicos.

Durante as Aulas

A componente tradicional do processo ensino-aprendizagem é garantida pela continuidade das aulas presenciais. No entanto, estas são transmitidas em directo por um canal de televisão, suportando mecanismos de encriptação e autenticação dos telespectadores/alunos. Estes encontram-se ligados à sala através da arquitectura cliente-servidor do 2BeOn, podendo:

- assistir em directo à difusão televisiva dessas aulas;
- aceder aos conteúdos de suporte apresentados pelo professor (*slides*, material escrito no quadro electrónico da sala etc.);
- aceder a conteúdos multimédia (arquivo de aulas e outros materiais pedagógicos) armazenados no servidor;

Podem, ainda, utilizar os seguintes serviços de comunicação:

- *Clip-email* de perguntas: uma adaptação do serviço de *clip-email* que permite aos alunos remotos colocarem questões por escrito e em tempo real ao professor, podendo este responder imediatamente através da emissão televisiva;
- Videoconferência: permite-lhes intervir em directo na aula (com vídeo e áudio). Esta funcionalidade requer, no entanto, uma moderação por parte do professor de forma a garantir uma participação dos alunos ordenada e pertinente.

O professor pode monitorizar a transmissão das aulas num ecrã, colocado na sala, onde pode igualmente visionar as questões que lhe são colocadas ou as intervenções, por videoconferência, dos alunos.

Período Extra Aula

No período extra aula os alunos podem utilizar outras funcionalidades do sistema, tais como:

- APTV- através do serviço de envio de apontadores de vídeo, os utilizadores podem destacar excertos de aulas para comentarem entre eles ou colocarem questões contextualizadas ao professor;
- Gestão de ficheiros – permite aos alunos trocarem ficheiros entre eles e enviarem exercícios resolvidos para o professor;
- Gestão da agenda – o professor, através da criação de tarefas, pode definir o calendário de *deadlines* da disciplina, podendo, inclusivamente, definir compromissos individualizados. Esta característica possibilita a adopção de estratégias de ensino individualizadas e adaptadas às dificuldades de cada aluno;
- Arquivo de ficheiros - disponibilização no servidor de uma área de ficheiros para cada disciplina onde se encontram arquivos de vídeo das aulas, fichas de avaliação e recursos multimédia diversos (apresentações, documentos de texto, bibliografia);
- Participação em fóruns de opinião e votações – poderão ser utilizados para o professor avaliar, junto dos alunos, as estratégias de ensino ou a dificuldade das matérias leccionadas;

- Sessões de esclarecimento de dúvidas com o Professor (síncronas: por IM, *chat* ou videoconferência; assíncronas: por *e-mail*);
- *Placard* público - extensão do serviço de *e-mail* onde se registam as dúvidas dos alunos e correspondentes respostas dadas pelo professor, ou por outros alunos;
- Sessões, em tempo real, de trabalho em grupo suportadas por *chat* ou outro serviço de comunicação síncrono;
- Páginas de conteúdos – acesso *Web* a páginas onde: se resumem as tarefas a desempenhar; são indicados os prazos dos cursos; são disponibilizados os recursos didácticos disponíveis; apresentam-se os serviços comunicacionais disponíveis.

Os alunos, beneficiando de um *login* único, e de forma a poderem corresponder às solicitações efectuadas pelo Professor, nomeadamente resolver os exercícios propostos, podem aceder ao sistema no seu computador pessoal. Desta forma, garante-se que o aluno possa prosseguir os seus estudos usufruindo das superiores capacidades de trabalho e resolução gráfica dos PCs.

Caracterização da Utilização de Cada Terminal

O sistema 2BeOn permite ser acedido a partir de diferentes terminais, sendo dirigido essencialmente a uma utilização doméstica. Neste pressuposto, dever-se-á distinguir o papel de cada um dos terminais aí presentes:

- A televisão, no seu formato interactivo, é utilizada para a visualização dos conteúdos, nomeadamente para assistir às aulas e participar nas mesmas. Serve ainda como suporte à comunicação interpessoal entre professor e alunos e entre alunos.
- Recurso ao PC para a execução dos exercícios propostos, para a troca de ficheiros e igualmente para suportar a comunicação interpessoal.

Os Processos de Avaliação

Os mecanismos de avaliação são factor fundamental em qualquer processo de ensino-aprendizagem assumindo no EaD uma preocupação acrescida. A utilização do sistema 2BeOn possibilita diferentes formas do professor poder avaliar os alunos, tais como:

- controlo dos prazos de entrega – o sistema gera relatórios da assiduidade baseados na data de submissão, pelo alunos, dos ficheiro de resposta a um dado exercício/tarefa lançado pelo professor, avisando-o dos que se encontram atrasados;
- os mecanismos de monitorização de interacção permitem registar os padrões de consulta de conteúdos, ou seja, permitem que o professor possa consultar a estatística individualizada das aulas assistidas por cada aluno, dos materiais consultados e das mensagens enviadas/recebidas.

Considerações finais

A televisão tem sido frequentemente usada para fins educativos, seja de uma forma directa com iniciativas como a Tele-Escola ou, de forma indirecta, através de programas educativos, dos quais a Rua Sésamo é uma referência. Contudo, tendo sido um serviço de difusão unidireccional, esta forma tradicional de televisão não tem permitido a adaptação dos conteúdos às características de diferentes públicos.

Com a chegada da Interactividade à Televisão abrem-se novas possibilidades de suporte a iniciativas de EaD personalizadas e com conteúdos mais completos e adaptados.

Apesar de demonstradas as potencialidades de utilização do 2BeOn num cenário de EaD, será, ainda, necessário avaliar as novas linguagens associadas a este meio, nomeadamente as estratégias pedagógicas e os processos de aprendizagem. Perspectivam-se, ainda, alguns obstáculos sociais, económicos e culturais que poderão condicionar a massificação deste tipo de plataformas.

Não obstante as áreas mencionadas carecerem de um maior esforço de investigação, os indicadores de evolução tecnológica e a crescente adesão aos serviços interactivos (Web e Televisão Interactiva) permitem perspectivar que sistemas com características similares às do 2BeOn podem constituir uma opção em futuras gerações de soluções de EaD. Estes sistemas privilegiam a utilização em ambientes residenciais/domésticos, conduzindo a melhorados níveis de conforto e disponibilidade de acesso à educação e ao conhecimento através de programas de EaD, o que contribuirá para um potencial alargamento do seu público alvo.

Referências

ABREU, J.; ALMEIDA, P.; BRANCO, V. 2BeOn: interactive television supporting interpersonal communication. In: EUROGRAPHICS MULTIMEDIA WORKSHOP, 2001, Manchester. *Multimedia 2001: Proceedings of the 2001 Eurographics Multimedia Workshop*, Manchester, September 2001. Edited by J.A.Jorge et al. Wien: Springer, 2002.

HAGEL, J.; ARMSTRONG, A. *Net Gain, expanding markets through virtual communities*. Boston: Harvard Business Scholl, 1997.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. *Distance education: a systems view*. [S.l.]: Wadsworth Publishing, 1996. p. 2.

WELLMAN, B. An electronic group is virtually a social network. In: KIESLER, Sara. *Culture of the Internet*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1997. p. 179-205.

ECOTEC. Telematics Applications Programme. [S.l.: s.n.], 2002? Disponível em: <<http://www.ecotec.com/sharedtetriss/news/digitalnewsitem/execsumm.htm>>. Acesso em: 9 abr. 2002. Relatório da Comissão Europeia.

NOLAN, S. *Disparate visions: interactive TV as a learning technology*. [S.l.: s.n.], 2002? Disponível em: <http://fuel.oyster.com/solidfuel/Disparate_visions.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2002.

NIPPER, S. Third generation distance learning and computer conferencing. In: MASON, Robin.; KAYE, Antony. *Mindweave: communication, computers and distance education*. Oxford; New York: Pergamon, [1989].

TAYLOR, J.: Distance education technologies; the fourth generation. *Australian Journal of Educational Technology*, v. 11, n. 2, p. 1-7, 1995.

Em busca da qualidade do ensino superior a distância: a experiência avaliativa da Universidade Virtual Pública do Brasil

Robert E. Verhine*
verhine@ufba.br

Bohumila Araújo**
mila@ufba.br

Beatriz Sarmiento***
beatriz@ufba.br

Valdinei Souza****
valdinei@ufba.br

Introdução

Em outubro de 2000, o Centro de Estudos Interdisciplinares para o Setor Público (ISP), órgão suplementar da Universidade Federal da Bahia (UFBA), concorreu com um projeto para a implantação, na UFBA, do Pólo de Avaliação da Universidade Virtual Pública do Brasil (UniRede).

O projeto previa a criação de um sistema institucionalizado de avaliação interna dos cursos superiores a distância, oferecidos pelo consórcio UniRede, for-

* Doutor em Educação (U. Hamburg), Diretor do Centro Interdisciplinar para o Setor Público, Universidade Federal da Bahia (ISP/UFBA), Brasil.

** Mestre em Educação (UFBA), Coordenadora do Núcleo de Avaliação Educaional (NAVE)/ISP/UFBA, Brasil.

*** Especialista em Finanças Corporativas (UNIFACS), bolsista do CNPq, Brasil.

**** Mestranda em Administração (UnB). Técnica do ISP/UFBA, Brasil.

mado por 62 Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES). Esse projeto foi aprovado e passou a ser implementado durante 2001.

Passado um ano do início da sua implantação, o Pólo de Avaliação vem acumulando uma experiência significativa em termos de metodologia de avaliação de cursos de nível superior a distância, tendo desenvolvido, inclusive, uma experiência prática de avaliação.

Assim, para relatar essa experiência, o presente artigo apresenta o contexto de criação da UniRede e os objetivos e formas de atuação do Pólo de Avaliação; apresentando, ainda, a metodologia criada para avaliação de projetos e cursos da UniRede, as ações seguidas para sua legitimação técnica e política, bem como o desenvolvimento da primeira experiência avaliativa do Pólo. Na conclusão, discute-se o papel desempenhado pelo Pólo para a melhoria da qualidade dos cursos a distância oferecidos pelas universidades consorciadas à UniRede.

A gênese da UniRede

A globalização, aliada às mudanças na estrutura de produção e à emergência do conhecimento como diferencial de qualidade e produtividade, tem lançado desafios a indivíduos, organizações e nações no campo da educação. Questões como universalização do ensino fundamental e democratização do acesso ao ensino superior são apenas alguns dos problemas que precisam ser enfrentados para superar atrasos econômicos e sociais no mundo contemporâneo.

No Brasil não podia ser diferente. A busca pela erradicação do analfabetismo e pelo acesso ao ensino superior gratuito e de qualidade são caminhos apontados para o enfrentamento da má distribuição de renda e oportunidades entre os brasileiros. No que se refere especificamente ao ensino superior, a atual conjuntura econômica e social pode ser resumida por meio dos seguintes índices, apontados por Faria, Rondelli e Leite (2000):

- o sistema de ensino superior atende apenas a 7,7% dos jovens brasileiros entre os 20 a 24 anos;
- o ensino superior atende apenas 18,3% da demanda de jovens e adultos.
- a matrícula e o fluxo de saída dos alunos do Ensino Médio cresceu 57,3%, desde 1994, enquanto que o superior cresceu apenas de 5,5% ,em 1994, para 6,7%, em 1998.

- a disputa no concurso vestibular já atingiu em janeiro de 2000, uma taxa de cerca de 10 candidatos/vaga, enquanto que, em 1998, esta correlação era de 9,4.
- estima-se que menos de 15% dos jovens brasileiros conseguem passar no vestibular nas universidades públicas;
- os gastos com a educação representam 5% do PIB, sendo que na educação superior é investido 1,15%.

Como é possível perceber, existe um quadro crescente de demanda por educação superior e qualificação contínua. Contudo, apesar dos investimentos em educação relativamente altos, quando comparados aos de outros países, existe uma estagnação na oferta para o atendimento da demanda. Os dados demonstram que existe pouca margem para ampliação dos investimentos em educação superior, de forma a permitir ao sistema uma expansão na proporção necessária ao atendimento da demanda recolhida.

Assim, diante da iminente estagnação da oferta de vagas no ensino superior público do Brasil, aliada a uma demanda crescente por qualificação, a Educação a Distância (EAD) apresenta-se como saída para a ampliação ao acesso a universidades públicas, com reduzido ônus financeiro. Também, a disponibilidade dos novos processos educacionais, baseados na tecnologia da informação e que permitem uma interação maior e mais rápida de professores e alunos, independente de onde eles estejam, faz centrar a EAD com solução possível à democratização do acesso à Universidade.

O Decreto 2 494, de 10 de fevereiro de 1998, que regulamenta o artigo 80 da Lei 9394/96, define Educação a Distância como “uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.”

A Educação a Distância tende a atuar positivamente, não só na ampliação de vagas e na democratização do acesso ao ensino, mas também na flexibilidade de desenvolvimento dos cursos pelos estudantes, permitindo-lhes escolher horários de estudo e tempo de dedicação. Vale ainda acrescentar que a Educação a Distância apresenta-se complementar à educação presencial, não entra em conflito com esta e nem a contrapõe. Nesse sentido, atua como mais uma alternativa na busca de melhoria da qualidade e acesso a educação.

Diante dessas constatações, um conjunto de universidades e os Ministérios da Educação e da Ciência e Tecnologia articularam o nascimento de uma rede de cooperação técnica, para criar condições ao desenvolvimento do ensino superior a distância, através de meios interativos no processo de ensino-aprendizagem. Em 23 de agosto de 2000, foi assinado por sessenta e duas universidades públicas brasileira o termo de adesão ao projeto UniRede, criando a Universidade Virtual Pública do Brasil, cujo objetivo é “potencializar o acesso ao ensino público universitário, bem como contribuir para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem nas áreas de Educação, Ciência, Tecnologia, Arte e Cultura, em todos os seus níveis e modalidades praticadas nessas IPES (Instituições Públicas de Ensino Superior), tornando-as disponíveis por meios interativos” (Termo de Adesão, 2000).

Torna-se importante destacar, ainda, que a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB, Lei 9 394/96, de 20 de dezembro, de 1996, no seu artigo 80, determina que “o Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada”.

A UniRede entrou em operação em agosto de 2000, oferecendo seu primeiro curso “TV na Escola e os Desafios de Hoje”, numa parceria com a Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação. Através de 18 núcleos que congregam 25 Universidades públicas, e coordenação da Universidade de Brasília, esse curso matriculou 35 mil professores de escolas do ensino médio e fundamental. Na seqüência, outros cursos foram sendo oferecidos pelo consórcio, como o de “Formação em Educação a Distância” e “Constituições Brasileiras”.

A UniRede é administrada pelo Comitê Gestor, sediado na Universidade de Brasília (UnB). Depois que a UniRede entrou em operação, percebeu-se a necessidade de instituí-la de forma mais efetiva, implantando Pólos responsáveis pelas suas funções-chave. As idéias que nortearam a implantação desses pólos foram as de aproveitamento das estruturas já existentes nas universidades consorciadas, de distribuição geográfica (os pólos não poderiam estar concentrados numa mesma região brasileira) e de concorrência pública para a coordenação dos mesmos.

Após uma experiência inicial com a constituição de sete Pólos, decidiu-se reduzir o número de pólos para quatro, visando uma maior capacidade de dinamismo e interação no desenvolvimento das atividades requisitadas pela rede. Os quatro pólos que estruturam a UniRede são os de: Administração, coordenado pela UnB, Comunicação, coordenado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

(UFRJ), Avaliação, coordenado pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Assessoria Didático-pedagógica, coordenado pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

O pólo de avaliação

Como se percebe, a UniRede vem estimulando a colaboração inter-universitária nas atividades de educação a distância. Contudo, a legislação brasileira impõe a necessidade de análise mais sistemática da qualidade, bem como o cumprimento das seguintes diretrizes (Decreto 2 494/98):

- Cursos ministrados sob a forma de Educação a Distância devem ser organizados em regime especial, com flexibilidade de requisitos para admissão, horários e duração, sem prejuízo, quando for o caso, dos objetivos e das diretrizes curriculares fixadas nacionalmente.
- Apenas instituições públicas ou privadas, legalmente credenciadas para o ensino superior a distância, podem oferecer cursos a distância.
- O credenciamento das instituições e a autorização dos cursos são limitados a cinco anos, podendo ser renovados após a avaliação.
- A avaliação de cursos e de instituições, visando autorizações e (re)credenciamentos, deve obedecer procedimentos, critérios e indicadores de qualidade definidos.
- A matrícula nos cursos a distância do ensino fundamental, para jovens e adultos, médio e profissional acontece independentemente de escolarização anterior, mediante avaliação que define o grau de desenvolvimento e experiência do candidato e permite sua inscrição na etapa adequada, conforme regulamentação do respectivo sistema de ensino.
- A matrícula nos cursos de graduação e pós-graduação será efetivada mediante comprovação dos requisitos estabelecidos na legislação que regula esses níveis.
- Os cursos a distância poderão aceitar transferência e aproveitar créditos obtidos pelos alunos em cursos presenciais, assim como certificações totais ou parciais, obtidas em cursos a distância, poderão ser aceitas em cursos presenciais.
- Os certificados e diplomas de cursos a distância, autorizados pelos sistemas de ensino, são válidos nacionalmente.

- A avaliação da aprendizagem dos alunos de cursos de Educação a Distância deve ser realizada por meio de exames presenciais, de responsabilidade da Instituição credenciada para ministrar o curso, segundo procedimentos e critérios definidos no projeto autorizado.
- A avaliação da aprendizagem deve examinar as competências descritas nas diretrizes curriculares nacionais, os conteúdos e habilidades que cada curso se propõe a desenvolver.
- Nos níveis fundamental, para jovens e adultos, médio e profissional, os sistemas de ensino poderão credenciar instituições exclusivamente para a realização de exames finais, atendidas as normas gerais da educação nacional.

Ao observar mais atentamente as diretrizes legais de EAD no Brasil, constata-se que elas apontam para a flexibilidade dos cursos e, ao mesmo tempo, para a exigência de qualidade nessa modalidade de ensino. Dessa forma, tais diretrizes centralizam, na atividade de avaliação, a garantia de que os cursos a distância possuirão a qualidade desejada. O conteúdo da Portaria MEC/301, de 7 de abril de 1998, reforça ainda mais essa idéia, quando institui o processo avaliativo para o credenciamento de instituições e oferta de cursos de graduação e de educação profissional tecnológica a distância:

Art. 6º. A comissão de credenciamento, uma vez concluída a análise da solicitação, elaborará relatório detalhado, no qual recomendará ou não o credenciamento da instituição.

Parágrafo único. A análise de que trata este artigo, no que se refere aos cursos de graduação a distância, será analisada pela comissão de credenciamento e pela SESu/MEC, atendendo ao disposto na Portaria n.º 640, de 1997, em tudo o que for aplicável. [...]

Art. 10. As instituições que obtiverem credenciamento para oferecer cursos a distância serão avaliadas para fins de credenciamento após cinco anos.

Também, as Portarias MEC/640 e 641, ambas de 13 de maio de 1997, definem os procedimentos para o credenciamento de novas instituições de ensino superior e autorizações de novos cursos, estabelecendo que tais pedidos devem ser analisados para avaliação de sua adequação técnica e conformidade à legislação aplicável. Elas definem ainda que os padrões, critérios e indicadores de qualidade para essa avaliação são os estabelecidos pela Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação (SESu/MEC).

Nesse sentido, diante da preocupação com a qualidade do ensino a distância, similar àquela relacionada com a educação presencial, tornou-se fundamental uma atitude pró-ativa das instituições integrantes da UniRede. Por esse motivo, foi criado o Pólo de Avaliação, visando desencadear um processo permanente de avaliação dos programas e projetos da UniRede, garantindo o aperfeiçoamento contínuo dos cursos por ela oferecidos, colocando-se à frente das verificações às quais será submetida pelas autoridades educacionais brasileiras.

Após concorrência pública com outras universidades federais brasileiras, o Pólo foi instalado na Universidade Federal da Bahia (UFBA), pelo Centro de Estudos Interdisciplinares para o Setor Público (ISP/UFBA), órgão suplementar criado há mais de 30 anos. O objetivo do Pólo é avaliar os projetos submetidos à aprovação e os cursos desenvolvidos pela UniRede, visando a garantia da qualidade e aperfeiçoamento contínuo do processo de ensino-aprendizagem.

Para atingir seu objetivo, o Pólo estruturou-se para seguir duas linhas básicas de ação. A primeira é denominada de Avaliação Institucionalizada, que propõe a realização de análises sistemáticas de cursos e projetos da UniRede, visando a melhoria constante dos cursos a distância oferecidos pelas Universidades integrantes do consórcio. Já a segunda, denominada de Avaliação Pontual, representa um esforço do Pólo de Avaliação para examinar e compreender os diversos processos inerentes à promoção de cursos a distância, realizando análises mais aprofundadas de projetos e programas específicos.

Avaliação institucionalizada

A avaliação institucionalizada está inserida na ação de promover análises sistemáticas dos projetos e cursos a distância, oferecidos pelas universidades participantes, para promover a sua contínua melhoria. É desenvolvida por meio de procedimentos institucionalizados de avaliação dos cursos em andamento e do seu resultado final, oferecendo dados agrupados e sistematizados para a realização de uma auto-análise institucional do trabalho realizado. Privilegiará a construção de núcleos de avaliação em cada Universidade participante, atuando de forma a oferecer subsídios à sua implantação e desenvolvimento. Esse tipo de avaliação ainda não foi executado pelo Pólo, embora a metodologia para sua implantação já tenha sido desenvolvida.

Avaliação pontual

A Avaliação Pontual está inserida na ação de entender de forma aprofundada a dinâmica operacional (qualidade, eficiência e cobertura) de cursos específicos promovidos pela UniRede. É desenvolvida por meio de procedimentos específicos montados para a realidade estudada, visando o maior conhecimento e registro de experiências pontuais que forneçam bases substantivas para a realização de novas ações do consórcio UniRede. O Pólo realizou sua primeira experiência nesse tipo de avaliação, analisando os cursos de licenciatura oferecidos por UFPR, UFMT, UDESC e UECE.

Metodologia construída pelo pólo de avaliação

Segundo Neder (1996), “a avaliação, como prática educativa, deve ser compreendida sempre como uma atividade política, cuja principal função é a de propiciar subsídios para tomadas de decisões quanto ao direcionamento das ações em determinado contexto educacional”. Nesse sentido, uma avaliação de programas precisa contemplar seus aspectos constitutivos, permitindo uma análise articulada dos mesmos e o desencadeamento de mudanças positivas nas estruturas e concepções de seus cursos e projetos. A avaliação ganha sentido, quando se propõe a interferir na realidade, modificando-a positivamente.

Nesse sentido, inspirados na dimensão política da função avaliativa, que se reflete em ações de correções em busca constante de melhores resultados, foram construídos os modelos para a realização das avaliações institucionalizada e pontual.

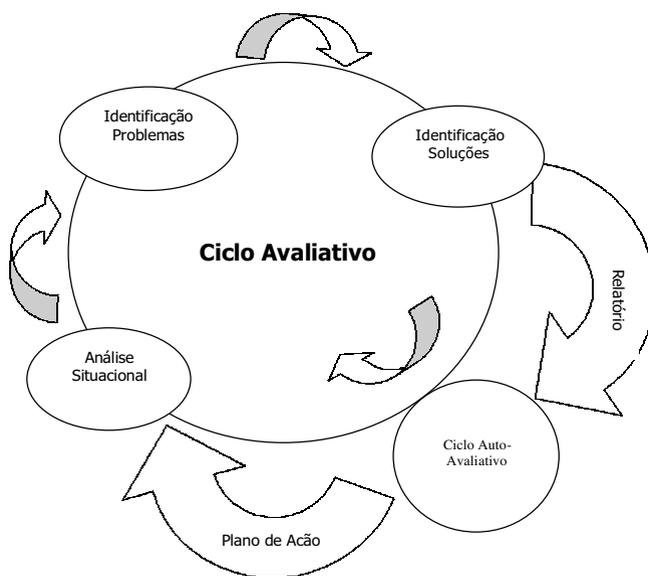
Procedimentos da avaliação institucionalizada

A avaliação institucionalizada envolve dois tipos de ação. A primeira é a concepção geral de um sistema institucionalizado de avaliação. Em termos conceituais, a avaliação institucional na UniRede foi estruturada em três tipos de avaliação, formando, cada uma delas, um Ciclo Avaliativo específico. Esses ciclos estão assim denominados: (1) projeto, que avalia a relevância e qualidade dos projetos de cursos a serem oferecidos pela UniRede a partir da definição de critérios legitimados técnica e politicamente, pela avaliação de especialistas; (2) processo, que avalia o desempenho dos cursos em processo, permitindo-lhes correções enquanto estão acontecendo; e que se dará a partir de avaliações subjetivas, feitas por

alunos e tutores, a partir de critérios pré-estabelecidos; e, (3) produto, que avalia o resultado final do curso oferecido, a partir da análise de dados objetivos relacionados aos resultados do curso, tais como evasão, aprovação e reprovação, etc.

A avaliação de projetos dar-se-á, a partir da definição de critérios legitimados técnica e politicamente, pela avaliação de especialistas que integrarão o corpo consultivo do pólo. A avaliação de processo dar-se-á, a partir de avaliações subjetivas, feitas por alunos e tutores, com base em critérios pré-estabelecidos. E, finalmente, a avaliação de produto dar-se-á pela re-avaliação subjetiva, feita por tutores e alunos, ao final do curso; pela avaliação de dados objetivos relacionados aos resultados do curso, tais como evasão, aprovação e reprovação; e pela análise de uma amostra dos trabalhos finais dos alunos, através dos quais obtiveram a avaliação de sua aprendizagem, realizada pelos especialistas.

Ciclo Avaliativo é uma estrutura por meio do qual o Pólo pode desenvolver avaliações somativas e formativas de cursos e projetos a distância, oferecidas pelas Universidades participantes do Consórcio UniRede. Cada um dos Ciclos é constituído por quatro componentes, conforme indicado na figura a seguir:



O primeiro componente, análise situacional, é o ponto de partida para o processo de avaliação. Nele, encontram-se definidas dimensões, indicadores e fontes de origem dos dados utilizados nos indicadores, bem como os padrões

básicos de referência de qualidade. Esses padrões e indicadores foram inspirados naqueles estabelecidos pelas diversas Comissões de Especialistas do MEC, que avaliam as Condições de Oferta dos Cursos de Graduação, como também outros definidos pelo PAIUB, adaptados para as necessidades da UniRede. Esse primeiro componente tem o objetivo de balizar o desenvolvimento das análises avaliativas.

As dimensões do componente análise situacional levam em consideração elementos importantes para EAD e foram estabelecidos a partir da reflexão de Freitas e Magalhães (1999) como sendo:

- **pedagógica:** análise do conteúdo apreendido pelo aluno no desenvolvimento do curso, através de métodos e conteúdos (projeto do curso) que oportunizem aos estudantes a elaboração de suas próprias construções e o desenvolvimento da capacidade de analisá-las;
- **material didático:** análise, pelo aluno, dos conteúdos selecionados e trabalhados, possibilitando-lhes expressar atitude crítica frente à sua aprendizagem; e análise, pelo orientador acadêmico (tutor), quanto à clareza e compreensão do conteúdo e sua relação com a prática pedagógica;
- **orientação acadêmica:** análise do desempenho e qualificação dos tutores acadêmicos na motivação e incentivo ao contínuo desenvolvimento dos aprendizes, durante o processo de orientação;
- **condições físicas e operacionais:** análise do gerenciamento administrativo das diversas demandas técnicas e pedagógicas, características do programa de Educação a Distância, bem como da articulação entre as instituições promotoras dos cursos.
- **modalidade de comunicação estabelecida:** análise da prática metodológica do curso, tendo como base os meios através dos quais se estabelecem o fluxo de informações e as relações tutor-aprendiz-instituições.
- **impacto social:** análise dos benefícios gerados pela realização dos objetivos do curso, abrangência e alcance do público alvo e sua relação com os investimentos envolvidos na sua realização.

Duas providências prioritárias, que formam as etapas de legitimação técnica e política, estão pendentes para a execução das avaliações institucionalizadas pelo Pólo: realização de seminários ou encontros e o desenvolvimento de formulários eletrônicos. A realização de seminários ou encontros justifica-se pela necessidade de interlocução dos participantes na construção/desenvolvimento do compo-

nente análise situacional e do ciclo de avaliação em si. Quanto ao desenvolvimento de formulários eletrônicos, essa ação se justificaria pela necessidade de ser criado um canal eficiente de coleta e sistematização das informações necessárias ao trabalho dos núcleos internos. Essas ações estão em andamento e, quando estiverem concluídas as avaliações institucionalizadas, poderão ser executadas.

Seguindo o ciclo, encontram-se os componentes identificação de problemas a serem resolvidos e/ou sucessos a serem mantidos e identificação de soluções de correção e/ou manutenção que resumem o princípio da avaliação para planejar e evoluir, impulsionando o processo de autocrítica. Essa autocrítica deve ser desencadeada pelos relatórios construídos pelo Pólo, através de sua coordenação e equipe técnica que darão origem a ciclos auto-avaliativos nas Universidades participantes.

No ciclo menor, auto-avaliativo, as universidades promotoras dos cursos e projetos avaliados deverão receber o relatório de avaliação, analisarão seu conteúdo e agregarão outros elementos internos não considerados no relatório. Esse ciclo auto-avaliativo propõe a criação de equipes institucionais, sediadas em cada uma das Universidades membros da UniRede, por meio das quais seria possível ao Pólo de Avaliação estabelecer interlocuções. O objetivo dessas equipes institucionais é avaliar-se internamente, propondo e executando ações que reflitam uma maior qualidade dos cursos e programas oferecidos. A partir da auto-avaliação, será possível às equipes institucionais montarem e executarem planos de ação para a correção/adequação dos cursos oferecidos, ou alteração de projetos, cabendo ao Pólo de Avaliação, em conjunto com a UniRede, instituir diretrizes gerais para o funcionamento dessas e fornecer-lhes os relatórios necessários à estruturação de suas análises e ações.

Seguindo pelo ciclo maior do modelo de avaliação institucionalizada, serão divulgados os planos de ações ou alterações dos projetos, cujos resultados farão parte de uma nova análise situacional.

Procedimentos da avaliação pontual

Essa avaliação tem como foco uma análise da dinâmica operacional do curso avaliado, formando uma base de conhecimento aprofundado com a finalidade de aperfeiçoar o curso e, também, formar subsídios para a construção de novas experiências dentro do contexto da UniRede. Essa avaliação é desenvolvida a partir das seguintes análises:

- **Avaliação da qualidade**, que envolve a observação de aspectos relacionados à pertinência dos conteúdos, ao sistema de seleção e orientação de tutores e alunos, ao sistema de avaliação da aprendizagem, à adequação do material didático, à percepção do curso por tutores e cursistas e à respectiva aprendizagem.

- **Avaliação da cobertura**, que envolve a observação de aspectos relacionados ao número e perfil dos cursistas; ao alcance do público alvo em relação aos objetivos do curso, à distribuição geográfica e socioeconômica da cobertura, à relação demanda/oferta, às estratégias utilizadas para o acesso ao curso e para ampliação da cobertura.

- **Avaliação de eficiência**, que envolve a observação sobre o fluxo de cursistas (evasão, reprovação, aprovação), a logística de oferta do curso (distribuição de material didático, orientação e supervisão acadêmica, estrutura tecnológica e tutoria) e viabilidade econômica (relação custos-benefício e rentabilidade).

A avaliação pontual é conduzida por um grupo de especialistas, sob a coordenação do Pólo, especificamente designado para esse fim. Constitui-se uma atividade articulada de investigação que se estabelece, a partir da definição, construção e aplicação de instrumentos de coleta, processamento e análise dos dados coletados e elaboração de relatório.

Legitimação técnica e política da avaliação institucionalizada

Como parte da avaliação institucionalizada, o Pólo deverá emitir três tipos de relatórios, cada um deles representando um ciclo avaliativo: análise de projetos, análise de processo, e análise de produto, avaliando o resultado final do curso oferecido. Esses relatórios devem ser construídos com base em critérios, legitimados técnica e politicamente. Portanto, eles demandam o desdobramento de cada uma das dimensões previstas na análise situacional do ciclo avaliativo em variáveis e indicadores que direcionem os processo de coleta e análise dos dados e o estabelecimento de rotinas e regras conhecidas e aprovadas por todos os participantes do consórcio.

Antes de iniciar a construção de indicadores e padrões de qualidade, a

equipe do Pólo fez um intensivo levantamento bibliográfico em relação aos temas educação a distância, avaliação de cursos, indicadores e padrões de qualidade. Foram também estudadas as leis, decretos e diretrizes referentes à EAD constantes da página do MEC, CAPES e outras instituições nacionais e internacionais.

A criação e definição das variáveis e indicadores tiveram uma abordagem macro para não limitar o campo de ação do trabalho, ou seja, pretendeu-se utilizar os indicadores para avaliar cursos de graduação, extensão, aperfeiçoamento ou especialização em EAD. Na sua elaboração, foram sobretudo considerados os itens da Secretaria de Educação à Distância-SEED/MEC e as experiências da CAPES na avaliação de programas de graduação e pós-graduação, bem como toda a legislação vigente sobre a EAD disponível.

Para legitimar tecnicamente os indicadores elaborados pela equipe do Pólo de Avaliação, promoveu-se, em outubro de 2001, uma oficina de prevalidação dos indicadores de qualidade dos cursos superiores ministrados na modalidade a distância, com a participação dos professores, técnicos e pesquisadores da UFBA, Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Instituto Anísio Teixeira (IAT/BA) e da Agência de Avaliação UFBA/ISP-FAPEX. Após a análise coletiva das dimensões e indicadores, realizada durante os três dias da oficina em dois grupos de trabalho, o Comitê da Pré-Validação chegou à conclusão de que todas as dimensões e indicadores propostos pelo Pólo de Avaliação estavam em perfeita consonância com os itens básicos de avaliação de cursos superiores a distância definidos pelo MEC, sendo, portanto, pertinentes. Em seguida, a equipe de Pólo enviou os resultados da prevalidação para todos os participantes da oficina, a fim de obter comentários finais de cada um, na base de um estudo mais detalhado.

O retorno do material, contendo variedade de sugestões e acréscimos decorrentes de diversos universos subjetivos, foi o ponto de partida para a construção de um documento consolidado que foi enviado para o Comitê Gestor da UniRede, a partir do qual se dará início ao processo de legitimação política do processo.

Paralelamente ao início do processo de legitimação política, o pólo continua atuando na dimensão técnica, com o intuito de sistematizar os ciclos avaliativos de projetos e cursos da UniRede, facilitar o gerenciamento de todas as informações, minimizar custos e otimizar o tempo que se levaria para obter todos os dados necessários, por meio de três conjuntos de formulários eletrônicos.

O primeiro conjunto refere-se à “Avaliação de Projetos de Cursos Superiores

à Distância”. O segundo conjunto de formulários eletrônicos refere-se à “Avaliação de Processo dos Cursos Superiores à Distância” e o terceiro conjunto é destinado à “Avaliação de Produto dos Cursos Superiores à Distância”. Todos os três conjuntos de formulários eletrônicos têm por base os indicadores legitimados tecnicamente e possuem as dimensões pedagógica, material didático, orientação acadêmica, espaço físico e operacional, meios de comunicação e impacto social, conforme estabelecido nos ciclos avaliativos.

Em cada dimensão dos formulários, pode-se avaliar o projeto ou o curso por meio da escala “Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Fraco” e “Não se aplica”. Essa escala permite que cada dimensão seja caracterizada por uma “tendência predominante”, baseada na média avaliativa de cada indicador que compõe as dimensões. Os indicadores utilizados nas respectivas dimensões podem variar de acordo com o Ciclo Avaliativo: Projeto, Processo e Produto.

No Ciclo Avaliativo de Projeto, será possível emitir relatório contendo o Quadro Resumo da avaliação em cada dimensão e Parecer contendo justificativas, compreendendo uma análise global e sobre aspectos positivos, negativos e sugestões, bem como o grau de recomendação: A – Recomendado sem ressalvas; B – Recomendado com ressalvas; C – Diligência (mediante cumprimento das observações listadas); D – Não Recomendado e Justificativa da Avaliação.

De forma semelhante, nos Ciclos de Processo e Produto os relatórios seguirão forma que permita identificar a avaliação obtida pelo curso em cada dimensão e um parecer sobre o desempenho do curso. Contudo, ao contrário da avaliação de projetos que terá um caráter mais somativo, as avaliações de processo e produto serão de caráter mais formativo, viabilizando o aprimoramento constante dos cursos oferecidos.

Nesse processo de legitimação, busca-se permitir que a avaliação seja feita via WEB, onde os sujeitos da avaliação, de posse do CPF, de uma senha e de um *login*, possam acessar os formulários a eles destinados. Com isso, a equipe do Pólo de Avaliação sugere o uso de recursos mais sofisticados para sistematizar todas as atividades pertinentes: a elaboração e construção do banco de dados e elaboração dos formulários eletrônicos *on-line*. Estas ferramentas devem assegurar a obtenção de dados válidos e fidedignos, além de garantir a facilidade e otimização na administração e gerenciamento das informações referentes às avaliações submetidas ao Pólo

A experiência de avaliação pontual dos cursos de licenciatura

Em dezembro de 2001, o Pólo de Avaliação da UniRede foi solicitado pelo Comitê Gestor para realizar a avaliação de quatro cursos oferecidos de forma independente pelas universidades consorciadas e que, após avaliação, poderiam vir a ser oferecidos sob a coordenação da UniRede. Nessa experiência, a metodologia de avaliação institucionalizada (Ciclo Avaliativo de Projeto) não pode ser aplicada, tendo em vista que ainda estava, no momento da avaliação, em processo de construção. Aliado a isso, o fato dos cursos estarem em andamento suscitava um tipo de análise que a metodologia de avaliação pontual se adequava.

Os cursos avaliados foram os de Licenciatura Plena em Educação Básica, da Universidade Federal de Mato Grosso, Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura Plena, com Habilitações em Magistério dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Magistério da Educação Infantil, da Universidade Federal do Paraná, o Curso de Graduação em Pedagogia na Modalidade Licenciatura Plena, da Universidade do Estado de Santa Catarina, e o Curso de Formação de Professores para o Ensino Fundamental da Universidade Estadual do Ceará (os três primeiros cursos já estão credenciados pelo MEC, estando apenas, a UECE, em fase de credenciamento). Para realizar a avaliação pontual desses cursos, o Pólo elaborou o Roteiro Avaliativo que enfocou questões sobre a qualidade, cobertura e eficiência dos cursos e montou a equipe de especialistas responsáveis pela execução dessa avaliação.

Para a montagem da equipe responsável pela condução dessa avaliação pontual, o Pólo procurou especialistas com experiência em Educação a Distância e em Avaliação de Cursos, na Plataforma Lattes, disponibilizada pelo CNPq. Foram, então, convidados para compor essa equipe professores da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Os especialistas visitaram os cursos de licenciatura, *in loco*, aplicaram o Roteiro Avaliativo, analisaram a estrutura física de apoio dos cursos e o material didático, além de entrevistarem professores, tutores e alunos, coletando informações. Seus pareceres foram enviados ao Pólo de Avaliação que, uma vez de posse dos mesmos, reuniu seu Comitê Consultivo para analisar os pareceres recebidos e elaborar um Relatório Final sobre todos os cursos avaliados.

O Relatório Final indicou que todos os quatro cursos têm um grande impacto social. Os cursos da UFMT e UDESC foram recomendados pelo Comitê Consultivo sem nenhuma ressalva; o curso da UFPR foi recomendado, com ressalvas em relação ao seu material didático; e o curso da UECE foi recomendado, condicionado à superação dos problemas observados, relacionados com material didático, estrutura física e impacto social.

Vale salientar que esta avaliação ocorreu num prazo inferior a um mês, num período em que todos os cursos estavam em recesso, o que provocou dificuldade em se conhecer detalhadamente a operacionalização dos cursos, criando, ainda, dificuldades no contato com tutores e alunos. Apesar de todos os problemas enfrentados, os especialistas cumpriram o prazo estipulado pelo Pólo de Avaliação e não deixaram de realizar nenhuma etapa do Roteiro Avaliativo.

O Relatório Final da Avaliação Pontual, elaborado pelo Comitê Consultivo do Pólo de Avaliação, foi encaminhado ao Comitê Gestor, em Brasília, que, em reunião com os representantes das universidades consorciadas e representantes dos demais pólos da UniRede, divulgou o resultado da primeira avaliação realizada. Esse relatório teve seu resultado discutido, o que possibilitou, inclusive, uma meta-avaliação desta primeira experiência do Pólo.

A avaliação pontual demonstrou viabilidade e um enorme potencial dos cursos, o que gerou uma grande satisfação na UniRede. Essa avaliação serviu para demonstrar, inclusive, a importância em se acompanhar os cursos em andamento, sugerindo que fossem realizadas outras avaliações, dessa vez segundo o Ciclo Avaliativo de processo, com um prazo maior para sua realização e em período de aulas, visando melhorar, ainda mais, a análise realizada.

Conclusão

No decorrer da sua existência, o Pólo de Avaliação elaborou Proposta de Avaliação dos Cursos Superiores a Distância. Embora essa proposta não tenha sido testada em sua plenitude, aponta para uma direção a ser seguida e aperfeiçoada num momento em que se carece de experiências para a construção e solidificação de conhecimentos sobre avaliação de cursos a distância e, por consequência, sobre os mecanismos de como melhorar a qualidade dessa modalidade de ensino.

A definição dos tipos de avaliação (pontual e institucionalizada) e dos ciclos avaliativos (projeto; processo e produto) oferecem uma conceituação útil para diferenciar e categorizar os possíveis caminhos no desafio de avaliar os cursos a distância, sejam eles de nível superior ou não.

Também, a experiência de construção dos instrumentos de avaliação, aliada aos processos de legitimação técnica e política desses instrumentos e à perspectiva do uso de recursos de última geração para implementação de tais instrumentos nos ciclos avaliativos, oferece exemplos de como perseguir e alcançar níveis confiáveis de validade e fidedignidade dos mesmos.

Por último, a experiência de avaliações pontuais, feitas “in loco”, permitiram à UniRede o acompanhamento da qualidade dos cursos superiores oferecidos por algumas de suas consorciadas, indicando os pontos fracos e fortes dos mesmos e as possibilidades de ações para corrigir as inadequações identificadas. Indicou, ainda, que é preciso assegurar recursos financeiros para a realização das avaliações, bem como estabelecer um calendário anual para essas atividades.

Referências

FARIA, D. S.; RONDELLI, E.; LEITE, S. D. *Um projeto estratégico para a educação superior*: UniRede - Universidade Virtual Pública do Brasil. Disponível em: <<http://www.unirede.br>>. Acesso em: 15 out.2000.

FREITAS, K. S; MAGALHÃES, L, C. *Educação aqui, ali, acolá*. Salvador: UFBA/ Faculdade de Educação/Programa Gestão Participativa, 1999. Não publicado.

NEDER, M. L. C. Avaliação na educação a distância: significações para definição de percursos. In: PRETI, Oreste (Org.) *Educação a distância*: inícios e indícios de um percurso. Cuiabá: UFMT/NEAD/IE, 1996.

UNIREDE. *Termo de adesão*, 2000. Disponível em: <<http://www.unirede.br>>. Acesso em: 15 out.2000

Factores de sucesso e insucesso na utilização das TIC no ensino superior – a experiência da Universidade de Aveiro

Fernando M. S. Ramos*
fmr@ca.ua.pt

Helder Caixinha**
caixinha@cemed.ua.pt

Ieda Santos***
ieda@cemed.ua.p

Introdução

A introdução das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) no ensino/aprendizagem é uma das muitas consequências da divulgação que estas tecnologias têm vindo a ter nas duas últimas décadas, fruto do desenvolvimento de soluções tecnológicas cada dia com melhor relação capacidade/custo. Este cenário está a determinar a rápida alteração de muitos dos paradigmas de vida e das rotinas quotidianas de um cada vez maior número de pessoas a nível mundial, e que se manifesta, também, na necessidade/possibilidade de transformação das formas de disponibilização dos sistemas de educação e de qualificação profissional.

* Departamento de Comunicação e Arte (UnICA), Universidade de Aveiro. Centro de Multimédia e de Ensino Superior (CEMED), Universidade de Aveiro, Portugal.

** CEMED, Universidade de Aveiro, Portugal.

*** CEMED, Universidade de Aveiro, Portugal.

A pressão para a utilização das TIC, nomeadamente das tecnologias e serviços Internet, no ensino, é exercida, simultaneamente, pelas instituições e pelos destinatários (alunos). As instituições vêm na utilização das TIC uma forma de aumentar o público-alvo potencial e de minimizar a necessidade de investimento em instalações para poderem aumentar o número de alunos. Por outro lado, os alunos vêm na utilização das TIC uma forma de acederem a processos de qualificação, do mais variado tipo - desde disciplinas no contexto de cursos de longa duração até acções de formação de curta duração - com níveis acrescidos de flexibilidade temporal e espacial.

A Universidade de Aveiro (UA) iniciou em 1998 um programa de promoção do uso das TIC no ensino/aprendizagem, programa, entretanto, designado EduNet. Este programa tem vindo a desenvolver-se de forma rápida desde essa data, sendo hoje um verdadeiro laboratório onde cada docente dispõe de liberdade para adoptar a sua própria estratégia, de que resulta a coabitação das mais diversas interpretações do conceito de utilização das TIC, nomeadamente das tecnologias e serviços Internet, no ensino/aprendizagem no ensino superior.

Breve história da utilização das TIC na UA

Os principais objectivos perseguidos pela Universidade de Aveiro que determinaram a tomada de decisão de implementação do programa EduNet, iniciado em Outubro de 1998, foram:

- a experimentação directa, com o objectivo de avaliação do correspondente potencial, das novas tecnologias e das respectivas estratégias pedagógicas;
- o estudo do potencial das novas tecnologias na indução de novas atitudes em professores e alunos;
- potenciar a produção e reutilização de conteúdos pedagógicos;
- a flexibilização do acesso pelos alunos aos recursos pedagógicos (conteúdos, docentes, etc);
- o apoio ao surgimento e dinamização de comunidades distribuídas de aprendizagem;
- contribuir para a diminuição das elevadas taxas de insucesso registadas em algumas disciplinas dos cursos leccionados na UA (nomeadamente em disciplinas dos primeiros anos dos planos de estudos de algumas licenciaturas).

As estratégias pedagógicas que têm vindo a ser desenvolvidas e experimentadas pelos docentes são muito variadas, e vão desde a simples disponibilização de conteúdos pedagógicos que replicam e/ou complementam os conteúdos distribuídos no ensino presencial, até à completa estruturação e operacionalização de disciplinas susceptíveis de funcionarem num regime integralmente a distância (dispensando sessões presenciais ou contactos pessoais). As estratégias implementadas no EduNet passam também pela:

- dinamização de grupos de discussão e comunidades de aprendizagem, sejam estas implementadas no seio de alunos finalistas dos cursos de via ensino (com estágio profissional integrado), em grupos de alunos geograficamente dispersos por via de programas de intercâmbio (ERASMUS), ou em grupos de alunos de diversas instituições europeias envolvidos na aprendizagem de línguas estrangeiras;
- construção de mecanismos de avaliação e recolha de opinião, destinados à avaliação sumativa e formativa (contínua e/ou final), bem como para a recolha das opiniões dos alunos sobre o funcionamento de determinadas disciplinas e o desempenho dos docentes;
- publicação de conteúdos desenvolvidos pelos alunos, com vista ao desenvolvimento de portfolios digitais;
- suporte a projectos de investigação que, por diversas razões, necessitem de mecanismos baseados nas TIC como forma de interacção, comunicação e/ou repositório de informação;
- simulação de ambientes de mercado, caso do ambiente criado na disciplina Projecto Profissional que integra a licenciatura em Contabilidade e Administração oferecida pelo Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Aveiro (ISCAA), que visa recriar um mercado virtual onde interagem mais de 70 empresas e diversas organizações de prestação de serviços.

Actualmente, no âmbito deste programa, são oferecidas, anualmente, mais de 200 disciplinas dos planos de estudos de diversas licenciaturas e programas de pós-graduação da UA, nomeadamente, mestrados e cursos de formação especializada (CFEs) e, ainda, alguns módulos integrados em cursos livres.

Para suporte ao EduNet, como aplicacional de gestão de ambientes de aprendizagem/ensino (LMS-Learning Management System), foi seleccionado o *software* WebCT–Web Course Tools (<http://www.webct.com>). Este *software* foi de-

envolvido na Universidade da Colômbia Britânica, em Vancouver, Canadá, sendo actualmente um dos LMS mais utilizados no ensino superior em todo o mundo.

As principais razões que determinaram esta escolha foram, à data, as seguintes:

- a simplicidade na utilização e gestão;
- a fiabilidade da operação;
- a flexibilidade da arquitectura;
- a disponibilidade de um conjunto vasto de ferramentas e funcionalidades permitindo suportar diferentes estratégias de ensino/aprendizagem;
- ser de utilização gratuita durante a fase inicial de implementação permitindo, assim, que uma instituição possa testar todo o sistema sem encargos;
- baixo custo de licenciamento (este factor tem vindo a alterar-se de forma bastante significativa).

É de referir que o WebCT cumpre já, presentemente, as normas do IMS Global Learning Consortium, Inc. (<http://www.imsproject.org/>), permitindo a integração de conteúdos formatados de acordo com as especificações IMS, o que facilita a eventual reutilização de conteúdos desenvolvidos por terceiros (editores, instituições de ensino, etc).

Embora o LMS adoptado possa, de alguma forma, influenciar algumas soluções, a principal preocupação dos professores deve ser a adopção de estratégias de ensino/aprendizagem adequadas aos objectivos de formação e às características dos destinatários. Por isso, no âmbito do programa EduNet existe a preocupação de vincar o carácter instrumental das tecnologias empregues, o que facilita uma atitude de (relativa) independência face ao LMS adoptado.

A arquitectura do sistema informático de suporte ao EduNet comporta actualmente três servidores WebCT:

- <http://webct.ua.pt> - servidor que alberga a quase totalidade das disciplinas participantes no programa;
- <http://webct2.ua.pt> - servidor dedicado a avaliação on-line;
- <http://webct.isca.ua.pt> - servidor destinado a dar suporte à disciplina Projecto Profissional e a outras disciplinas disponibilizadas pelo ISCAA.

Para além destes servidores existe um outro sítio de apoio ao EduNet (localizado em <http://www.cemed.ua.pt/ed>), onde está reunida toda a informação de

interesse aos participantes no programa, nomeadamente: manuais técnicos e de utilização, notícias, ajudas, tutoriais e contactos para assistência técnica.

Todas as tarefas de concepção, promoção, operacionalização e gestão do EduNet estão atribuídas ao Centro Multimédia e de Ensino a Distância da UA (CEMED). Este centro é, assim, responsável pelas seguintes tarefas:

- gestão dos servidores de apoio ao programa;
- formação tecnológica de todos os participantes;
- aconselhamento pedagógico aos docentes envolvidos;
- monitorização e avaliação do programa;
- divulgação e *marketing* do programa;
- parcerias em projectos I&D (nacionais e internacionais);
- organização de eventos de divulgação (*workshops*, seminários, etc).

Desde o início da implementação do EduNet que existiu uma forte preocupação de apoio personalizado aos docentes no processo de adopção das tecnologias e de definição das estratégias pedagógicas. Esta preocupação levou a que uma das principais apostas no último ano tenha sido a realização de acções de formação destinadas aos docentes, tendo por objectivo familiarizar os docentes com o potencial das tecnologias e com os respectivos detalhes de utilização.

Ao fim destes 4 anos de funcionamento o programa é visto como um contributo válido por todos os intervenientes na iniciativa, como o comprova o crescimento exponencial registado nos números de disciplinas oferecidas (Figura 1) e no número de professores e alunos utilizadores (Figura 2).

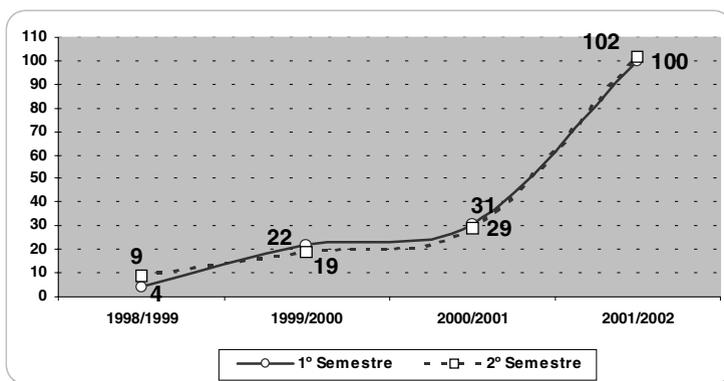


Figura 1 – Evolução do número de disciplinas no EduNet.

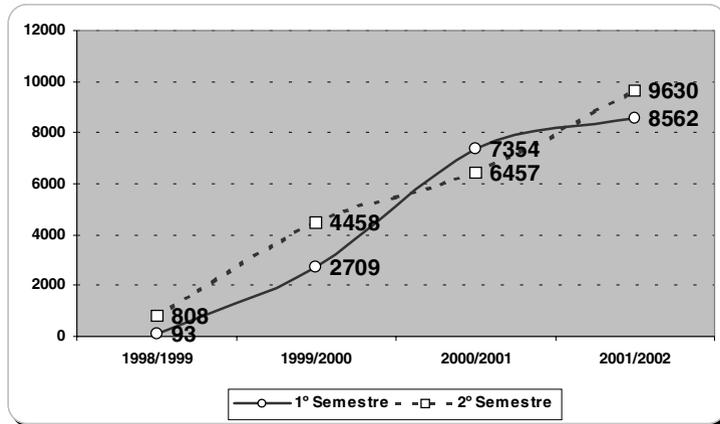


Figura 2 – Evolução do número de contas nos servidores WebCT.

Principais factores de sucesso e insucesso

A experiência tida com o programa EduNet na Universidade de Aveiro, confirma as referências da literatura especializada (Collis, 2002) sobre serem o envolvimento e a motivação por parte dos docentes importantes factores críticos de sucesso. Segundo um estudo realizado pelo CEMED sobre a experiência dos docentes na utilização das TIC na Universidade de Aveiro, observou-se que estes não só acreditam nas vantagens das tecnologias para apoiar o ensino, como também manifestaram interesse em continuar a oferecer as suas disciplinas via Internet. A atitude positiva dos docentes em relação à inovação tem-se feito notar nos seminários e *workshops*, organizados pelo CEMED, sobre a temática da integração das TIC no ensino, bem como na organização de seminários conduzidos pelos próprios docentes para relatar as suas experiências.

Entretanto, apesar da sua motivação e adesão, os docentes também têm assinalado algumas dificuldades relacionadas sobretudo com a falta de tempo para planear, implementar e gerir eficazmente as suas disciplinas no ambiente WebCT. O factor tempo pode ter um impacto negativo a médio prazo na participação activa e continuada dos docentes. Com o intuito de minorar este obstáculo, o CEMED tem oferecido um apoio mais personalizado aos docentes com vista a libertá-los para outras tarefas. Foi criada uma equipa de profissionais para os apoiar nas tarefas de digitalização de textos e gráficos, inserção e formatação de conteúdos no WebCT. Como observam Moloney e colegas (2001), a era em que

os docentes construíam e ensinavam os seus cursos sozinhos já passou. Uma nova era de colaboração entre docentes e suporte técnico torna-se uma realidade, assim que os docentes entram no mundo da utilização da Internet no ensino.

Como resultado do alargamento da equipa de apoio, conjugada com a experiência adquirida pelos docentes desde a implementação do Programa EduNet, tem-se verificado que a apresentação e a qualidade dos conteúdos electrónicos das várias disciplinas tem vindo a melhorar substancialmente. Inicialmente, e de acordo com os dados recolhidos pelo CEMED, os conteúdos eram, quase em exclusivo, em formato texto, sem incluírem estratégias de interacção e pouco ou nada atractivos. Uma análise recente revela uma tendência para que os conteúdos integrem mais elementos multimédia (animações e som), gráficos, figuras e referências a recursos externos. Esta melhoria não passou despercebida por parte dos alunos. Um aluno comenta: “os gráficos e animações são uma grande ajuda para se compreender melhor o conteúdo da disciplina.”

As evidências indicam que, de um modo geral, os alunos inscritos nas várias disciplinas do Programa EduNet demonstram uma atitude positiva e receptiva em relação à utilização das TIC no apoio às aulas presenciais. Os comentários verbais dos alunos confirmam estas tendências: “projecto louvável;” “bastante útil;” “muito necessário e compensador.” Alguns alunos estão conscientes que as TIC assumem um papel cada vez mais importante na sociedade. Outros pensam que a utilização das TIC nas várias disciplinas era algo que deveria existir desde há muito tempo. Entretanto, com base em estudos realizados pelo CEMED sobre a opinião dos alunos relativamente à utilização do ambiente EduNet no apoio à aprendizagem, constatou-se que existem muitos aspectos que necessitam de melhorias para que os alunos possam tirar melhor proveito das tecnologias. Muitos alunos ainda não possuem experiência na utilização de ferramentas essenciais do *software* WebCT (por exemplo, grupo de discussão), faltando-lhes também outros conhecimentos informáticos importantes sobre, por exemplo, como instalar *plugins* ou efectuar o *download* de utilitários. Na sequência das insuficiências no domínio das tecnologias detectadas nos alunos, o CEMED criou mais manuais de apoio e ofereceu mais cursos de formação adequados aos respectivos níveis de conhecimentos.

Verificou-se também que um factor limitativo importante que pode condicionar a participação mais activa dos alunos nas disciplinas via Internet, é a facilidade de acesso às tecnologias, traduzida no número de computadores e outros equipamen-

tos (impressoras, por exemplo) disponibilizados para uso pelos alunos. Constatase que muitos alunos ainda não têm acesso fácil a computadores com ligação à Internet nas suas residências, pelo que muitos dependem dos computadores disponíveis na Universidade para o efeito. Como resultado, e de acordo com os comentários obtidos, os alunos nem sempre podem aceder às disciplinas disponíveis no ambiente WebCT ou mesmo imprimir os documentos sempre que pretendem. Com base nesses indicadores, o CEMED tem recomendado aos docentes que os documentos disponíveis no servidor WebCT sejam também disponibilizados numa versão em papel, de modo a que todos os alunos possam, assim, ter acesso aos documentos. O CEMED tem também realizado várias campanhas para divulgar informações sobre as infra-estruturas existentes na UA para uso pelos alunos.

As disciplinas oferecidas através do programa EduNet tornaram-se bastante atractivas para os trabalhadores estudantes, o que se traduz num elevado número de inscrições por parte de alunos deste tipo. Evidência da grande receptividade às estratégias adoptadas verifica-se nos comentários dos alunos – “o Programa EduNet permite-me acompanhar a matéria sem ter de me deslocar todos os dias à Universidade;” “para quem não pode ir às aulas, permite segui-las de forma mais intensa, com noção da forma como evolui a disciplina.”

A flexibilidade que estes novos métodos de ensino/aprendizagem oferecem é claramente uma grande vantagem para muitos alunos que tentam conciliar trabalho, família e estudo (BARTOLIC-ZLOMISTIC;BATES, 1999). Fácil acesso aos conteúdos e ao apoio dos docentes - a qualquer hora e a partir de qualquer lugar - são aspectos importantes para quem não pode frequentar regularmente as aulas. No caso específico de uma disciplina, por exemplo, o docente indicou que este método de ensino contribuiu decisivamente para que os trabalhadores estudantes pudessem concluir a disciplina. Outro factor encorajador tem a ver com os resultados das avaliações obtidos pelos trabalhadores estudantes inscritos nas disciplinas oferecidas através do WebCT. Neste caso, tem-se verificado uma tendência clara de melhores resultados em todas as disciplinas. Estas constatações estão relacionadas com o facto destes alunos terem, normalmente, grandes dificuldades em acompanharem as disciplinas oferecidas em regime presencial convencional.

Outro caso de sucesso foi o resultado da aplicação do WebCT numa disciplina de pós graduação oferecida no 1º semestre do ano lectivo de 2000-2001. O espaço criado no WebCT foi adoptado como complemento às actividades presenciais, tendo como principal objectivo promover a construção de conheci-

mento através do diálogo entre os participantes. Os resultados da avaliação efectuada no fim do semestre indicaram que os alunos consideraram a utilização do WebCT como um valioso complemento às aulas, que contribuiu decisivamente na aprendizagem. Alguns alunos, inclusivamente, sugeriram a inclusão no programa EduNet de outros cursos de pós-graduação da Universidade. As evidências permitem concluir que a integração do WebCT nesta disciplina foi aceite com bastante entusiasmo. A aceitação global deste modo de aprendizagem está reflectida nas respostas dos alunos - todos responderam afirmativamente quando indagados sobre se participariam noutras disciplinas que utilizassem serviços disponibilizados no âmbito do programa EduNet.

Conclusões

A experiência de já quase 4 anos lectivos de utilização das TIC no apoio ao ensino/aprendizagem na Universidade de Aveiro é muito encorajadora para a continuação e reforço da aposta inicial. Embora haja alguns resultados quantificáveis que permitem demonstrar um contributo directo na melhoria dos resultados obtidos por alguns grupos de alunos, caso, por exemplo, dos trabalhadores estudantes. Os efeitos que, muito provavelmente, são os mais significativos contributos resultantes da utilização das TIC no ensino, em particular no ensino superior, são dificilmente quantificáveis. Entre estes, contam-se a flexibilidade na gestão do tempo por parte quer de alunos quer de docentes, a melhoria da qualidade dos recursos pedagógicos disponibilizados pelos docentes e a facilitação dos contactos e da interacção entre intervenientes processos de ensino/aprendizagem, nomeadamente entre docentes e alunos.

Um dos factores que se julga ter contribuído, decisivamente, para o sucesso do programa EduNet, foi a disponibilização de um serviço de consultoria e de apoio aos docentes, no qual foi adoptada uma atitude de ajuda personalizada e de total abertura à consideração das melhores opções metodológicas e tecnológicas para cada caso concreto. Esta atitude estimulou a adesão dos docentes, que sabem poder contar com um apoio contextualizado e não com uma “fórmula” de utilização obrigatória.

No entanto, há ainda um longo caminho a percorrer na exploração do potencial que as TIC oferecem no ensino superior. No caso da Universidade de Aveiro a área em que a experiência havida até ao momento recomenda maior

investimento é a interacção entre intervenientes através da utilização das ferramentas de comunicação. Na esmagadora maioria dos casos, a interacção utilizando o correio electrónico, o fórum ou os grupos de discussão é mínima ou, mesmo, inexistente. A explicação para este fenómeno reside, muito provavelmente, no facto do programa EduNet ter como público-alvo os alunos dos cursos presenciais da Universidade, que se deslocam ao *campus* regularmente, a grande maioria mesmo diariamente. No entanto, o potencial na construção do conhecimento que pode resultar da utilização das ferramentas de interacção parece justificar uma aposta enérgica na promoção e difusão do seu uso.

Para além do potencial já demonstrado no âmbito dos cursos presenciais, as TIC desempenham um papel acrescido em acções de formação com forte componente de actividades não presenciais (ou a distância). Esta é uma forma de funcionamento de que não existe tradição nas Universidades portuguesas (com excepção da Universidade Aberta), mas que a necessidade de dar resposta aos novos desafios da Sociedade, nomeadamente resultantes das alterações ao nível dos públicos-alvo, está já a tornar indispensável. Tal como acontece em muitos outros países, a oferta de acções de formação e de qualificação profissional com forte componente a distância, tirando partido de serviços baseados na Internet, irá ser, também em Portugal, uma realidade cada vez mais presente.

Referências

BARTOLIC-ZLOMISTIC, S.; BATES, A. W. *Investing in online learning: potential benefits and limitations*. Vancouver, CA: The University of British Columbia, 1999. Disponível em: <<http://bates.cstudies.ubc.ca/investing.html>>. Acesso em: 2002.

COLLIS, B. Web-based rapid prototyping as a strategy for training university faculty to teach web-based courses. In: KHAN, B. H. (Ed.). *Web-based training*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 2002

MOLONEY, J.; KENDRICK, C.; TELLO, S.; SICCAMI, C. It takes a village to move a course online. In: SLOAN-C Conference on Online Learning: emerging standard of excellence in asynchronous learning networks, 7, 2001. Trabalho apresentado.

Formação e apoio contínuo aos professores na transição do ensino presencial para o ensino *on-line*

Ieda Santos*
ieda@cemed.ua.pt

Priscilla Kotyk**
pkotyk@mail.ab.mec.edu

Introdução

Em setembro de 2001, dez professores do Departamento de Línguas e Culturas (DLC) da Universidade de Aveiro, abordaram o Centro de Multimédia e de Ensino a Distância (CEMED) da mesma Universidade, a fim de estudarem a possibilidade de utilizar o *software* de gestão WebCT (*Web Course Tools*) no ensino das suas disciplinas. Para os interessados em passar dos métodos da sala de aula tradicional para o ensino *on-line*, a Universidade de Aveiro recomenda um primeiro contacto com o CEMED. Neste caso, o CEMED organizou então uma primeira reunião com os professores do DLC, para dar orientações e para ouvir as suas opiniões. Nesta primeira reunião ficou claro, para todos os participantes, que era necessário abordar previamente muitas questões antes de se transitar para o ambiente *on-line*.

* Mestre, Técnica Superior, Centro de Multimédia e Ensino a Distância, Universidade de Aveiro, Portugal.

** Diretora, Centro de Instrução e Integração Tecnológica, Acton-Boxborough Regional School District Acton, MA.

Não está no âmbito deste projecto a discussão de todas as questões envolvidas no processo de transição. Contudo, entre os pontos importantes da primeira reunião, destaca-se a conclusão de que os professores deveriam assistir a uma série de sessões preparatórias antes de se iniciarem no ensino *on-line*.

Com efeito, é fundamental para o sucesso do curso *Open and Flexible Learning* (OFL)¹ que os professores consigam criar um ambiente em que os estudantes se sintam à vontade e onde seja possível construir conhecimento. Tradicionalmente, os professores costumam auto-definir-se como *the sage on the stage* (a sabedoria no estrado), por se partir do princípio que os conhecimentos fluem do professor para os alunos. Neste contexto, a função de controlador pertence ao professor. Contudo, num ambiente de aprendizagem aberta e flexível, onde os próprios estudantes constroem os seus conhecimentos, a função de controlador reside neles. Deste modo, a transição de um ambiente para o outro constitui uma mudança paradigmática. Para os professores que querem experimentar esta mudança, quais seriam as oportunidades que se lhes apresentariam no que toca à sua preparação ou aos apoios capazes de facilitar a transição?

Neste projecto, os professores do DLC mostram-se interessados em passar para um ambiente de ensino *on-line*. Para além de adquirirem novos conhecimentos técnicos, estes professores terão acima de tudo que reconhecer a mudança no seu papel e o seu impacto sobre a estrutura das suas disciplinas. Tomando o *Open and Flexible Learning* como modelo, podem analisar-se os aspectos pedagógicos subjacentes. Esta análise ajudará a definir os tipos de formação e as formas de apoio necessárias para os professores transitarem com sucesso da sala de aula tradicional para a sala de aula virtual.

Concretamente, far-se-á aqui a ligação entre aquilo que é necessário aos professores, neste projecto, e a experiência registada no curso OFL nas seguintes áreas:

- Pedagogia aplicada ao processo de ensino-aprendizagem num ambiente *on-line*;
- Conhecimentos de gestão aplicados à organização das actividades das disciplinas;

¹ O curso de pós-graduação *Open and Flexible Learning* é o resultado dum projecto conjunto desenvolvido entre a Universidade da Oulu (Finlândia) e a Universidade de Massachussets Lowell (EUA). Este curso foi oferecido no segundo semestre de 2000-2001. Todas as actividades do mesmo foram realizadas à distância através da Internet e contaram com a participação de uma audiência multicultural, nomeadamente, dos EUA, África do Sul, Finlândia e Portugal.

- Conhecimentos técnicos para trabalhar num ambiente *on-line*;
- Conhecimentos de comunicação necessários para orientar estudantes, para facilitar o processo de aprendizagem e para promover a colaboração.

O objectivo deste projecto é propiciar a utilização das ferramentas do *software* de gestão *WebCT*, para desenvolver uma formação *on-line*, que servirá como “auxiliar de tarefa” aos professores assim que eles começarem a desenvolver as suas disciplinas *on-line*. Esta formação online não só fomentará a colaboração profissional e a reflexão pessoal, como também dará aos professores a oportunidade de experimentar a aprendizagem num ambiente virtual. Outro objectivo da formação *on-line* consiste em dar a este grupo de professores a oportunidade de examinar os tópicos que facilitam a aprendizagem *on-line* em comparação com a aprendizagem tradicional.

Esta formação dará aos professores informações sobre:

- a melhor forma de organizar a matéria das aulas;
- os erros mais frequentemente cometidos pelos professores principiantes no ensino *on-line*;
- a identificação de sistemas de apoio em utilização;
- o contacto com mentores experientes na área do ensino *on-line*.

Com esta formação, os professores também terão a oportunidade de experimentar o ambiente online na perspectiva daquele que aprende. Tal como Gibbons e Wentworth (2001, p. 2), afirmaram:

os potenciais facilitadores online aprendem a usar esta transição (de facilitador para aluno), exercitando-se no mesmo modelo de aprendizagem colaborativa dos seus alunos. É um modelo experimental mais centrado naquele que aprende do que naquele que ensina, mais baseado no diálogo do que na lição.

A transição da formação para o ambiente online facilitará o diálogo, e o diálogo, por sua vez, é o coração metodológico do paradigma da aprendizagem online, conforme Gibbons e Wentworth observaram.

Revisão da literatura

A transição do ensino tradicional para o ensino *online* coloca grandes desafios aos professores, uma vez que a mesma exige deles outras aptidões e uma nova pedagogia. Os professores, com efeito, são confrontados com um método inteiramente novo de ensinar e de interagir com os estudantes (ELLIS; PHELPS, SCHRUM; BENSON, 2000, 2000). Além disso, ensinar através do ecrã de um computador, pode parecer estranho e intimidador para alguns professores que apenas começaram a familiarizar-se com a informática há pouco tempo (MAURI, 1999).

Palloff e Pratt (1999) defendem que é importante que as instituições de ensino facultem sessões de formação para os seus corpos docentes à medida que estes vão transitando para o ensino *on-line*. Clay (1999) acrescenta que não existe área mais importante para as instituições do que a da formação e a do apoio aos professores. A falta de familiaridade com a tecnologia e com o ensino *on-line*, pode levar os professores ao cepticismo acerca do valor educacional das novas tecnologias. Clay sugere ainda que um programa de formação bem planeado fará com que os professores se sintam mais confiantes e esperançados nas novas possibilidades de ensinar.

A transição para o ensino *on-line* envolve uma preparação especializada nas áreas técnica e pedagógica (ELLIS; PHELPS, PALLOFF; PRATT, O'REILLY; BROWN, 2000, 2000, 2001). Whitesel (1997) recomenda vivamente que um plano de formação deve incluir, não só a pedagogia como também a tecnologia, e acrescenta ainda que aos professores deve ser dada a oportunidade de aprenderem novas formas de transmitir os seus conhecimentos, bem como o tempo necessário para praticarem e desenvolverem os seus próprios modos de ensino.

Clay (1999) recomenda que o conteúdo de um plano de formação deve englobar uma série de tópicos, incluindo, por exemplo, a possibilidade de abordar problemas e questões essenciais relacionadas com o desenvolvimento das disciplinas *on-line*, bem como as técnicas necessárias ao estímulo da interacção.

Gray (1997) sugere que os professores necessitam de passar por três estágios de formação para saberem lidar com a tecnologia:

- 1 - Aprendizagem das funções básicas do computador (por exemplo, copiar/colar e descarregar ficheiros);
- 2 - Aprendizagem da utilização do computador enquanto ferramenta de transmissão de conhecimentos (por exemplo, criação de páginas *Web*);

3 - Aprendizagem da utilização do computador enquanto ferramenta de aquisição de conhecimentos (por exemplo, casos de aprendizagem colaborativas).

É importante que os professores aprendam a utilizar diversas aplicações informáticas e se sintam à vontade com estas. O modelo de Gray é mais orientado para os aspectos tecnológicos. Contudo, os conhecimentos técnicos são apenas uma parte daquilo que os professores necessitam saber para que a sua transição para o ensino *on-line* seja bem sucedida (BENNETT; PRIEST; MACPHERSON, 1999). Mauri (1999) recorda que a formação exclusivamente técnica não é suficiente para operar uma transição completa dos professores: de transmissores tradicionais para facilitadores virtuais.

Ellis (citado em ELLIS; PHELPS, 2000), por outro lado, sugere um modelo de formação em quatro fases:

1. Actividades destinadas a despertarem o interesse dos professores e a motivá-los num envolvimento com a educação *on-line* (por exemplo, organizando seminários, convidando conferencistas);
2. Centrado no desenvolvimento das disciplinas (desenho do plano das disciplinas, pedagogia *on-line*, formação técnica), criar conteúdos, revisão e modificação dos mesmos;
3. Outros desenvolvimentos bem como a ampliação das aptidões dos professores;
4. Reconhecimento que o professor recém-preparado constitui um recurso em condições de ser utilizado em futuras actividades de formação.

Um relatório preparado pelo Ministério Finlandês da Educação (1999) aponta para um plano de formação em três fases como parte da estratégia para a utilização educacional das tecnologias. A primeira fase inclui conhecimentos sobre a utilização do computador (por exemplo, domínio de um *software* de processamento de texto etc.). A segunda fase está centrada no ensino das aptidões necessárias à utilização das novas tecnologias numa perspectiva educacional (isto é, a utilização do correio electrónico, dos programas pedagógicos etc.). Além disso, durante esta fase, os professores também devem tomar conhecimento dos últimos desenvolvimentos em *hardware* e *software*, bem como estar atentos aos problemas e desafios que as tecnologias da informação e comunicação

circunscrevem. A última fase deste plano inclui os conhecimentos especializados (isto é, a produção de matérias de aprendizagem e a capacidade de assistir, apoiar e treinar colegas). É interessante notar que o modelo finlandês também sugere a utilização de professores experientes para treinar principiantes na área do ensino *on-line*, conforme refere o modelo de Ellis.

A literatura também sublinha a necessidade do apoio contínuo aos professores que ensinam *on-line*. O Gabinete do Ensino Superior dos Estados Unidos, por exemplo, empreendeu algumas sessões de grupos de estudo com membros do corpo docente especializados em ensino superior via Internet. O objectivo dos grupos de estudo consistia em compreender melhor a complexidade dos sentimentos e das opiniões em torno dos cursos *on-line*. No que toca ao apoio contínuo, vários membros qualificaram como crucial ter um serviço de apoio à disposição durante o dia e depois à noite, enquanto trabalhavam nas disciplinas (GRENZKY; MAITLAND, 2001). Os grupos de estudo também deixaram claro que houve consenso entre estes professores no que refere ao apoio prestado por um mentor – um membro do corpo docente, conhecedor da problemática da aprendizagem *on-line*. Este apoio era importante e consistia noutra nível de ajuda, para além da simples assistência técnica necessária.

Clay também afirma que o apoio contínuo é crucial. A sua experiência na *State University of West Georgia*, Estados Unidos, confirma que a formação não se sustentará a menos que “o apoio seja contínuo e contenha oportunidades práticas de trabalho” (1999, p. 4). Clay concluiu que o diálogo com outros professores experientes na área do ensino *on-line* e a existência de informações detalhadas sobre o apoio disponível constituem factores críticos de sucesso que os professores devem tomar em consideração quando formulam a possibilidade de transitar para o ensino online.

A investigação de Care e Scanlon analisou uma abordagem interdisciplinar para promover um eficiente e efectivo desenvolvimento dos cursos *on-line*. Também eles qualificaram como essenciais o apoio contínuo e a ajuda dos mais experientes. Os autores apoiam a abordagem em grupo seguida. “O grupo pode dar apoio e ensinar os menos experientes numa fase inicial do processo, facilitando, em última análise, o seu trabalho e diminuindo a frustração na fase de desenvolvimento” (2001, p. 6). Care e Scanlon concluíram que o trabalho em equipa e a implementação de actividades de apoio contínuo contribuem para otimizar o potencial de aprendizagem dos professores e para a sua promoção no ensino *on-line*.

O apoio aos professores está identificado como um indicador de aferição pelos líderes em matéria de ensino a distância. O Instituto para o Planeamento do Ensino Superior (PHIPPS; MERISOTIS, 2000) projectou um estudo destinado a averiguar até que ponto é que os indicadores de aferição tinham sido incorporados nos planos de acção, nos procedimentos e nas práticas de institutos e universidades que têm uma posição de liderança no ensino à distância. O relatório, intitulado *Quality On the Line - Benchmarks for Success in Internet-Based Distance Education* (A Qualidade em Questão – Indicadores de Aferição do Sucesso do Ensino a Distância baseado na Internet), agrupou os indicadores em sete categorias diferentes. Uma delas – o apoio aos professores – aborda as actividades que auxiliam os professores no ensino *on-line*, incluindo os planos de acção para ajudar na transição e o apoio contínuo durante o período de ensino. Os seguintes indicadores foram considerados essenciais para a qualidade do ensino a distância baseado na Internet:

- Disponibilização e estímulo à utilização de assistência técnica aos professores durante o desenvolvimento das disciplinas;
- Assistência aos professores no processo de transição do ensino na sala de aula para o ensino *on-line*;
- Continuação da formação e assistência aos professores durante o processo de desenvolvimento das disciplinas;
- Fornecimento de material impresso aos professores, para que possam responder às questões emergentes da utilização da tecnologia por parte dos estudantes.

Exposição do projecto

Este projecto começou com um estudo de avaliação das necessidades dos professores do DLC. Gray (1997) diz que antes de se planear um programa de formação, é conveniente fazer uma avaliação das necessidades. O conteúdo da formação será determinado de acordo com os resultados desta avaliação. Com base nestes, poderá ser desenvolvido um plano aprofundado, ligando o conteúdo da formação com as necessidades pertinentes dos professores.

Deste modo, com base no trabalho de Truman-Davis e colegas (1999), foi concebido um questionário que foi entregue aos professores (N=10). Os resultados indicaram que os professores do DLC nunca tinham ensinado *on-*

line, mas que estavam motivados para isso. O inquérito indicou também que os professores tinham pouca ou nenhuma experiência no uso de ferramentas de comunicação (grupos de discussão, correio electrónico, *chat*), na instalação de *plug-ins* (ficheiros), na utilização de utilitários (*software* Adobe Acrobat), na criação de apresentações em MS PowerPoint e no envio de anexos ou na criação de páginas simples em HTML. Finalmente, a partir dos seus comentários finais, concluiu-se que os professores estavam, não só interessados em aprender a ensinar *on-line*, mas também em ter oportunidades de experimentar sessões práticas.

Desenvolvimento de um plano de formação

Com base nos resultados da avaliação dos conhecimentos prévios e nas reuniões mantidas com os professores do DLC, decidiu-se desenvolver um plano de formação para os ajudar na transição do ensino tradicional para o ambiente *on-line*. Este projecto enquadra-se na Fase 2 do modelo de Ellis e Phelps (2000). Uma vez que os professores do DLC já passaram pela Fase 1 - assistiram a diversos seminários e conferências sobre o ensino *on-line* organizadas pelo CEMED e mostraram-se motivados para adoptar as novas tecnologias nas suas aulas, decidiu-se avançar directamente para a Fase 2.

Stahl (2001) recomenda a inclusão de explorações pedagógicas logo no início do processo de formação e acrescenta que é um erro esperar que os professores compreendam a tecnologia antes de explorar o lado pedagógico. Neste projecto, os módulos serão organizados e ministrados através do ambiente WebCT, embora não deixem de se realizar algumas sessões presenciais com os professores. Decidiu-se pois introduzir inicialmente os módulos I e II – tecnologia, uma vez que os professores necessitam se familiarizar com o ambiente WebCT para poderem participar na formação *on-line*. Posteriormente, será oferecida a formação pedagógica, conforme sugere Stahl (2001, seguida da formação técnica.

As sessões foram ministradas no segundo semestre do ano lectivo de 2001-2002. Devido às restrições de tempo que condicionaram este projecto e atendendo a que este está naturalmente centrado em questões pedagógicas, o trabalho produzido aborda principalmente os temas considerados mais relevantes para discussão. Outras questões, tais como o desenvolvimento e revisão de conteúdos,

ou a avaliação, não foram aqui abordadas embora venham a ser posteriormente desenvolvidas para completar o programa de formação dos professores do DLC.

O material destinado à formação estará disponível para carregamento no ambiente WebCT. Incluirá: (1) um Guia do Professor com informações sobre a forma de participar na formação online; (2) conteúdo (módulos); (3) exercícios, incluindo exercícios de utilização do computador; e (4) recursos (*links*, conferencistas convidados, manuais de utilizador etc).

Formação pedagógica

Os módulos de formação pedagógica estão organizados da seguinte maneira:

1. Módulo I – 3 horas de aulas
2. Módulo II – 3 horas de aulas
3. Módulo III - 3 horas de aulas
4. Módulo IV - 3 horas de aulas

MÓDULO I – Neste módulo, os professores farão uma análise da população estudantil, identificarão as metas e os objectivos das disciplinas e reflectirão sobre a abordagem teórica.

O primeiro módulo convida os professores do DLC a reflectir sobre a audiência das suas disciplinas. Trata-se de um aspecto significativo, que irá influir sobre a decisão de ministrar ou não a disciplina *on-line* (VRASIDAS; MCISAAC, 1999). Muitas questões deverão ser respondidas antes do desenvolvimento da disciplina. Por exemplo: terão os estudantes facilidade de acesso a computadores com ligação à Internet? Estarão familiarizados com a tecnologia? Estarão motivados? Sem dúvida que os professores precisarão de ter acesso prévio a toda a informação relacionada com estas questões.

Uma vez analisada a audiência, os professores terão que responder à seguinte pergunta: Quais são as metas e os objectivos de aprendizagem para a disciplina? A definição das metas e dos objectivos, conforme demonstrado por Ragan (1998), fornece o fundamento da concepção instrutiva, do desenvolvimento, da transmissão de conhecimentos e da avaliação de um evento educacional. Os professores terão que fazer uma reflexão e uma clarificação acerca daquilo que pretendem que os seus alunos aprendam e sejam capazes de fazer como resultado da disciplina *on-line*. Ragan afirma que as metas definidas constituem uma

espécie de contrato entre o professor e o aluno, especificando o que deve ser ensinado e o que deve ser aprendido. Note-se que a planificação de metas e objectivos para uma disciplina *on-line* não difere muito da planificação de metas e objectivos para uma disciplina convencional. A diferença, de acordo com Palloff e Pratt (1999), aparece na forma como a disciplina é estruturada e apresentada no seu programa de estudos. Os autores também defendem que os objectivos duma disciplina *on-line* devem ser definidos num âmbito mais lato, de modo a permitir que os alunos possam frequentar a disciplina sem direcções pré-definidas, podendo assim prosseguir baseados nos seus interesses e necessidades.

Os professores do DLC serão convidados a reflectir sobre o facto de que, nos ambientes *on-line*, a escolha de uma determinada postura teórica condiciona a base para os correspondentes métodos de instrução. No âmbito do desenho dum plano de instrução, sobressaem dois enquadramentos distintos: objectivismo e construtivismo. Trata-se de escolas de pensamento que defendem pontos de vista diferentes no que respeita: à forma de representar o conhecimento, à forma de interpretação das ideias e à forma pela qual se realiza a aprendizagem. A formação *on-line* permitirá aos professores discernir as diferenças entre o aluno tradicional, que valoriza a abordagem objectivista e o aluno não tradicional, que valoriza a abordagem construtivista, baseada em aplicações práticas (GIBBONS; WENTWORTH, 2001).

Numa disciplina *on-line*, o desenho de lições objectivistas pode ser a passagem da matéria organizada pelo professor e ministrada ao aluno, enquanto que a concepção construtivista da mesma disciplina incluiria oportunidades múltiplas para o aluno sintetizar, organizar e reestruturar informações (BANNAN; MILHEIM, 1997). O construtivismo é menos orientado para a matéria e mais centrado no aluno. De acordo com Harasim e colegas (1995), a abordagem centrada no aluno revela-se mais apropriada para o ambiente *on-line*. Numa perspectiva construtivista, os professores desenhariam actividades destinadas a promover a comunicação entre colegas (OPEN..., 2001), bem como a interacção do aluno com a matéria, com outros alunos e professores, e com ideias. O professor assume então o papel de facilitador, que orienta e estimula. Mais do que seguir um programa pré-estabelecido, o professor planeia as actividades e dá orientações sempre que necessário (HARASIM e outros, 1995).

MÓDULO II – Planeamento das actividades educativas e selecção dos media.

Os professores deverão reflectir sobre as estratégias de ensino a usar para ajudar os alunos a atingir as metas e os objectivos definidos para cada disciplina. Khan (2001) afirma que a aprendizagem pode ser facilitada pela introdução de diversas actividades educativas numa disciplina *on-line*. A sua utilização depende, no entanto, das metas e objectivos da disciplina e da postura teórica seguida pelo professor. Khan sugere, por exemplo, dois tipos de actividades colaborativas *on-line*, que podem ser úteis aos professores do DLC:

1. Colaboração interna – fazer perguntas, sugerir recursos, organizar projectos em comum com os membros da turma;
2. Colaboração externa – recurso a pessoal e meios externos (por exemplo, conferencistas convidados e *Web sites*).

Outras actividades incluem a atribuição regular de tarefas a cada aluno, devendo estes partilhá-las com os demais colegas. Bonk e outros autores (citados em O'REILLY; BROWN, 2001) também sugerem uma lista de actividades que inclui: debates, discussões temáticas, actividades informais e estudos de casos que podem ser úteis aos professores.

Após consideração das actividades de aprendizagem, os professores serão convidados a analisar um ponto importante que respeita à escolha e utilização dos *media*. Quando se pensa nos *media* a incorporar na disciplina, é fundamental não esquecer que a escolha destes se deve basear na sua capacidade de apoiar os objectivos das actividades educativas da disciplina online (MOORE; KEARSLEY, 1996). Além disso, devem considerar-se outros aspectos ao escolher os *media* para o curso. Os alunos podem não ser capazes de participar numa sessão de conversação virtual por estarem a viver num local em que a ligação à Internet é muito lenta. Outros podem ter *software* e *hardware* antigos, que não lhes permitam receber ficheiros de áudio e vídeo. De pouco vale a tecnologia mais avançada se esta não estiver ao alcance de todos os alunos. No caso de apenas uns gozarem deste privilégio, corre-se o risco de se criarem experiências paralelas de aprendizagem no âmbito da disciplina *on-line*. Palloff e Pratt (1999) sublinham que a tecnologia não deve condicionar a disciplina. Pelo contrário, os efeitos desejados e as necessidades dos alunos, é que devem constituir os factores decisivos. Uma disciplina online, conforme afirmaram Harasim e outros (1995), não deve estar sobrecarregada de *media* desnecessária, a qual pode sufocar o processo de aprendizagem.

Também é importante que os professores entendam as vantagens e desvantagens das ferramentas síncronas e assíncronas antes de as integrarem nas suas disciplinas. O benefício essencial da interacção assíncrona está na flexibilidade. Os participantes podem ter acesso à disciplina ou ao debate a qualquer momento. Além disso, a comunicação assíncrona (ou seja, os grupos de discussão e correio electrónico) dá tempo aos participantes para reflectir sobre um tema antes de começarem ou concluírem uma tarefa online (HARASIM; HILTZ; TELES; TUROF, 1995). A desvantagem de utilizar esta forma de comunicação reside no facto de causar desfasamento entre um participante e outro. Na comunicação síncrona (isto é, a conversação directa virtual), por outro lado, a aprendizagem e o retorno são imediatos porque tanto os estudantes como o professor estão *on-line* ao mesmo tempo. As sessões de conversação são boas formas de introduzir na aula os especialistas convidados. Contudo, uma das desvantagens da utilização deste *media* está no facto de que todos os participantes têm que estar simultaneamente *on-line*, independentemente da sua localização geográfica. Com efeito, quando os participantes vivem em lugares geograficamente muito dispersos, pode ser difícil programar sessões síncronas em horário compatível para todos. Este *media*, além disso, exige considerável destreza no teclado para que a comunicação seja eficaz.

MÓDULO III – Explicação das técnicas de comunicação *on-line*.

A comunicação *on-line* é diferente da comunicação presencial tradicional numa sala de aula. Num ambiente *on-line*, os professores e os alunos estão essencialmente representados por texto no ecrã do computador, sem os habituais complementos auditivo e visual da sala de aula tradicional. Sendo assim, devem os professores *on-line*:

- Desenvolver linhas de orientação claras para a participação nas aulas virtuais, assim como informações sobre as expectativas da disciplina. Por exemplo, escrever orientações do tipo: “não se esqueçam de utilizar a área de discussão para interacção”, é muito diferente de escrever “todos os alunos devem participar nos grupos de discussão duas vezes por semana”. Essa participação consiste em contribuir para o debate com comentários construtivos etc.;

- No que diz respeito a tarefas e condições, indicar a extensão, prazos para apresentação e critérios de classificação (RAGAN, 1998);
- Escrever frases completas e correctamente estruturadas;
- Manter uma comunicação concisa e simples (KEARSLEY, 1998).

Os professores devem tentar, logo no início das actividades da disciplina, criar um sentido de comunidade entre os participantes. Devem empenhar-se em conseguir que os alunos se sintam bem e explicar as formas mais adequadas para a troca de ideias. Os professores devem igualmente usar um tom informal e de conversação, evitando o estilo de escrita erudita, uma vez que a existência de um ambiente nivelado e acolhedor tornará a participação mais atraente para os alunos (HARASIM; HILTZ; TELES; TUROF, 1995). Além disso, os professores devem dar um retorno de qualidade e em tempo oportuno. Esse retorno, pode ser o fornecimento de informações sobre a exactidão das suas exposições, sobre a sua contribuição nas aulas ou sobre a resposta a uma pergunta. Ragan (1998) lembra que o retorno online, por vezes, deve ser personalizado e deve referir-se ao trabalho de cada indivíduo. Konicek, Dugdale e Schuh (2001) dão linhas de orientação aos professores para que estes possam comunicar eficazmente num ambiente *on-line*, podendo estas ser mais aprofundadas pelos professores do DLC durante as sessões de formação.

MÓDULO IV – Organização da matéria da disciplina.

Para que os alunos se mantenham empenhados nas actividades da disciplina, os professores devem ter uma visão clara sobre a forma como pretendem interagir. Os professores que estiverem a experimentar a formação *on-line* com comunicações síncronas e assíncronas, terão aqui um modelo de resultados esperados e uma forma de ministrar uma disciplina num ambiente *on-line*. A formação *on-line* incluirá a exposição dos professores a diversas formas de desenvolvimento de um estilo de facilitador, que reforçará o envolvimento dos estudantes e que diminuirá os níveis de desistências.

Uma vez feita a análise da turma, definidas as metas, as actividades e a matéria, e escolhidos os *media*, o passo seguinte consiste em organizar o *site* das disciplinas. Khan (2001) afirma que as disciplinas *on-line* devem ser organizadas de acordo com um plano sequencial próprio para ajudar os alunos a atingir as suas metas e objectivos. Conforme recomendam Palloff e Pratt (1999) e independentemente do tipo de disciplina que é ministrada, os professores devem incluir (a)

uma área de acolhimento com informações e orientações; (b) uma área para entrega de tarefas; (c) uma área onde os participantes possam interagir e (d) uma área com as matérias do curso, organizada em conformidade com o programa.

Greg citado em Welsh (2000) sugere possíveis informações que podem fazer parte de um programa. Essa lista pode servir de exemplo para os professores do DLC e inclui, por exemplo, (a) informações sobre a disciplina (a instituição, a turma); (b) informações sobre o professor (nome, endereço de correio electrónico); (c) generalidades sobre a matéria da disciplina, objectivos, pré-requisitos etc.; (d) horário das actividades, com as tarefas diárias ou semanais; e (e) critérios para a disciplina (frequência às aulas, atrasos, “netiqueta”).

Os professores podem escolher outra estrutura organizacional para os seus cursos *on-line*. No entanto, devem compreender que independentemente do tipo de estrutura que venham a usar, os alunos deverão ser capazes de navegar com facilidade no *site* da disciplina.

Formação técnica

O ponto central da formação técnica dos professores consiste em familiarizá-los com as tecnologias da informação e comunicação, em geral, e com o *software* WebCT, em particular. Para esse efeito, organizámos os seguintes módulos:

1. Módulos I e II (Nível básico) - 9 horas de aulas
2. Módulos III, IV e V (Nível intermédio)-3 horas de aulas para cada módulo
3. Módulo VI (Nível avançado) - 5 horas de aulas

Módulo I – Apresentação do ambiente WebCT:

- Ferramentas da matéria
- Ferramentas de comunicação
- Ferramentas de avaliação
- Ferramentas de gestão

Módulo II – Utilização das ferramentas de comunicação WebCT Grupo de Discussão:

- Criar um fórum de discussão (tema)
- Compor uma mensagem
- Ler e responder a uma mensagem

- Enviar um anexo a uma mensagem
- Apagar mensagens
- Compilar e guardar mensagens em disco

Correio Electrónico (*e-mail*)

- Compor uma mensagem
- Ler e responder
- Apagar uma mensagem
- Enviar um anexo a uma mensagem

Chat

- Entrar numa área de conversação (*room area*)
- Enviar uma mensagem
- Interagir com outros *on-line*

Módulo III – Explicação das seguintes operações:

- Compactar (*zip*) e abrir ficheiros compactados
- Instalar *plug-ins* (p. ex., Acrobat Reader)
- Guardar documentos *Word* em formatos HTML e PDF

Módulo IV – Utilização do *Power Point*:

- Criar apresentações em *Power Point* (PP)
- Guardar apresentações PP em formatos HTML e PDF

Módulo V – Aprender a:

- Descarregar/carregar documentos para o/do servidor
- Criar Páginas HTML simples com o *MS FrontPage*

Módulo VI – Criação de uma disciplina no *WebCT*

- Colocar ícones (Ferramentas) na Página de Acolhimento (*Homepage*)
- Eliminar ícones da *Homepage*
- Adicionar cor de fundo
- Criar faixas de anúncios
- Criar pastas
- Adicionar conteúdos

Intercâmbio cultural

Nesta secção, descreve-se brevemente como se conseguiu estabelecer uma colaboração à distância via Internet. Após se ter chegado a um acordo sobre o tema do projecto, constituiu-se uma equipa de trabalho no ambiente do curso *online*. A ideia de disponibilizar uma área para a equipa de trabalho, no âmbito do curso, funcionou como garantia de que poderia haver contacto mesmo no caso de não ser possível o acesso ao *e-mail* privado. Na leitura da literatura sobre o tema escolhido, gastou-se pelo menos duas ou três semanas, tendo-se desde logo constatado que existiam diferentes artigos, tanto em papel como em suporte electrónico. Como se poderia então fazer uma troca de artigos e chegar a um acordo sobre os temas e subtemas? Uma mensagem enviada em 9/11/01 reflecte esta questão: “Não sei como poderemos colaborar no que se refere aos textos. É um desafio. Também acho que não devemos ler os mesmos artigos.”

Outra mensagem, enviada a 12/11/01, sugere uma solução: “Na minha opinião, a melhor maneira de começar está em pôr as coisas no papel. Diz-me o que achas desta ideia: Eu começo a escrever e a enviar. Tu verificas, concordas ou não concordas, acrescentas o que achares necessário e devolves-me. É um desafio... mas nós havemos de superá-lo.”

A anotação das ideias pareceu ser a melhor (e a mais exequível) abordagem. Assim se fez. Não se dividiram logo as tarefas – “eu faço isto e tu fazes aquilo”. Em vez disso, começou-se a escrever, a trocar ficheiros e a perguntar “podes fazer isto? Não tenho dados sobre este assunto...” Os textos de ambas as partes (Estados Unidos e Portugal) foram sendo progressivamente ajustados. As ideias também começaram a fluir: “Aqui está um documento em Word no qual trabalhei durante o fim de semana. Penso que até agora temos estado em consonância... Espero que gostes da ideia do *web site*. Diz-me alguma coisa sobre isso” (26/11/01). A resposta foi esta: “O texto está óptimo e serve muito bem. Compreendi a tua ideia de criar um *web site* destinado ao programa de formação” (26/11/01).

Conseguiu-se concluir o projecto sem grandes problemas: “Vou imprimir os dois documentos [um dos EUA e o outro de Portugal]. Compará-los... e depois posso enviar [o projecto] para o curso...(3/12/01).

Conclusões

O objectivo deste projecto consistiu em implementar um programa de formação para um grupo de professores, de modo a facilitar a sua transição da sala de aula convencional para o ensino *on-line*. Com base nas suas necessidades e nas melhores práticas existentes, concebeu-se um programa. Este projecto dará aos professores a oportunidade de trocarem ideias e de se aperceberem de como superar as dificuldades emergentes do ensino *on-line*. Espera-se que no fim da formação os professores do DLC estejam razoavelmente familiarizados com o seu novo papel e que tenham adquirido um razoável nível de conhecimento sobre o modo de utilização da tecnologia e dos meios de comunicação, enquanto ferramentas pedagógicas.

Referências

- BANNAN, B.; MILHEIM, W. Existing web based instruction courses and their design. In: KHAN, B. (Ed). *Web based instruction*. [S.l.]: Educational Technology Publications, 1997.
- BENNETT, A.; PRIEST, A; MACPHERSON, C. Learning about online learning: an approach to staff development for university teachers. *Australian Journal of Educational Technology*, v. 15, n. 3, 1999.
- CARE, W. D.; SCANLAN, J. M. Planning and managing the development of courses for distance delivery: results from a qualitative study. In: CONFERENCE DISTANCE LEARNING ASSOCIATION, Callaway, 2001. *Proceedings...* Callaway, Georgia, 2001?
- CLAY, M. Development of training and support programs for distance education instructors. *Online Journal of Distance Learning Administration*, v. 2, n. 3, 1999.
- ELLIS, A.; PHELPS, R. Staff development for online delivery: a collaborative team based action learning model. *Australian Journal of Educational Technology*, v. 16, n. 1, 2000.
- FINLAND. Ministry of Education. *Information strategy for education and research 2000-2004: implementation plan* : report by the Ministry of Education. Helsinki, 1999.
- GIBBONS, H. S.; WENTWORTH, G. P. Andrological and pedagogical training differences for on-line instructors. In: CONFERENCE DISTANCE LEARNING ASSOCIATION, Callaway, 2001. *Proceedings...* Callaway, Georgia, 2001?
- GRAY, S. Training teachers, faculty and staff. In: KHAN, B. (Ed). *Web based instruction*. [S.l.]: Educational Technology Publications 1997.
- GRENZKY, J.; MAITLAND, C. Focus on distance education. *Update*, Office of Higher Education, v. 7, n. 2, 2001.

- HARASIM, L.; HILTZ, R.; TELES, L.; TUROFF, M. *Learning networks: a field guide to teaching and learning on-line*: [S.l.]: Massachusetts Institute of Technology, 1995.
- KEARSLEY, G. A guide to online education. [S.l.: s.n.], 1998. Disponível em: <<http://home.sprynet.com/~gkearsley/online.htm>>. Acesso em: 2002?
- KHAN, H. A framework for web based learning. In KHAN, B. (Ed). *Web based training*. [S.l.]: Educational Technology Publications, 2001.
- KONICEK, K.; DUGDALE, T.; SCHUH, R. *Communicating in an online environment*. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://wiscinfo.doit.wisc.edu/ltde/ORFI/ces/print/communicating.html>>. Acesso em: 2002?
- MAURI, C. Leading faculty gentling by the hand. *ONLINE-ED*, sep., 1999.
- MOORE, M.; KEARSLEY, G. *Distance education: a systems view*. [S.l.]: Wadsworth Publish Company, 1996.
- O'REILLY, M.; BROWN, J. *Staff development by immersion in interactive learning online*. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <http://ausweb.scu.edu.au/aw01/papers/refereed/o_reilly/paper.html>. Acesso em: 2002?
- OPEN and Flexible Learning. *Online learning in schools and higher education: an overview of thought and action*. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://gse.uml.edu/lebaron/OFL-SOF.html>>. Acesso em: 2002?
- PALLOFF, R.; PRATT, K. *Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1999.
- PALLOFF, R.; PRATT, K. Making the transition: helping teachers to teach online. In: EDUCASE CONFERENCE, Nashville, 2000. [S.l.: s.n.], 200-?
- PHIPPS, R.; MERISOTIS, J. Quality on the line benchmarks for success in Internet-based distance education. *The Institute for Higher Education Review*, Washington, D.C. , 2000.
- RAGAN, L. Good teaching is good teaching: an emerging set of guiding principles and practices for the design and development of distance education. *DEOSNEWS*, v. 8 , n. 12, 1998.
- SCHRUM, L.; BENSON, A. Online professional education: a case study of an MBA program through its transition to an online model. *Journal of Asynchronous Learning Network*, v. 4, n. 1, 2000.
- STAHL, S. Faculty development courses. In: THE DISTANCE EDUCATION ONLINE SYMPOSIUM. *Archives*. [S.l.: sn.], 2001.
- TRUMAN-DAVIS, B.; FUTCH, L.; THOMPSON, K.; YONEKURA, F. UCF's support for teaching and learning online: CD-ROM development, faculty development, and state wide training. In: EDUCASE CONFERENCE, 1999. [S.l.: s.n.], 1999?
- VRASIDAS, C.; MCISAAC, M. *Principles of pedagogy and evaluation for web based learning*. [S.l.: s.n.], 1999. Disponível em: <<http://seamonkey.ed.asu.edu/~mcisaac/ICEM99/pedagogymss.html>>. Acesso em: 2002?

WELSH, T. An evaluation of online syllabi in the University of Tennessee College of Communications. *Journal of Asynchronous Learning Network*, v. 4, n. 2, 2000

WHITESEL, C. How do we prepare faculty to teach online. [S.l.: s.n.], 1997. Disponível em: <<http://umuc.edu>>. Acesso em: 2002?

Bibliografia de suporte

BATES, A. W. *Managing technological change*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2000.

BETTS, K. S. An institutional overview: factors influencing faculty participation in distance education in postsecondary education in the United States: an institutional study. *Online Journal of Distance Learning Administration*, v. 1, n. 3, 1998.

FIDISHUN, D. *Andragogy and technology: Integrating adult learning theory as we teach with technology*. [S.l.: s.n.], 2000. Disponível em: <<http://www.mtsu.edu/~itconf/proceed00/fidishun.htm>>. Acesso em: 2002?

GOODY, A. Adult learners in cyberspace: prepare for lift-off. In: TEACHING AND LEARNING FORUM 2000. *Conference Proceedings*. [S.l.: s.n.], 2000. Disponível em: <<http://cleo.murdoch.edu.au/confs/tlf/tlf2000/goody.html>>. Acesso em: 2002?

VRASIDAS, C. Constructivism versus objectivism: implications for interaction, course design, and evaluation in distance education. *International Journal of Educational Telecommunications*, v. 6, n. 4, p. 339-362, 2000.

WILSON, B. G. Metaphors for instruction: why we talk about learning environments. *Educational Technology*, v. 35, n. 5, 1995.

(Re) pensando a avaliação em EAD

Nelson De Luca Pretto*
pretto@ufba.br

Alessandra Assis Picanço**
alessand@ufba.br

Introdução

As crescentes demandas por educação nas sociedades têm sido acompanhadas pelo aumento das expectativas em torno de práticas de ensino a distância. A presença das chamadas novas – que nem são mais tão novas assim - tecnologias da informação e da comunicação (TIC) na sociedade em geral tem imposto à Educação um profundo re-pensar de seu cotidiano. Entendidas como um importante caminho a ser adotado visando a universalização do acesso à educação, introduzem, também, novos problemas, que convivem com o velho conjunto de questões materializadas historicamente na experiência educacional. Um desses históricos problemas, sem dúvida, é a questão da avaliação da aprendizagem, seja quando considerarmos os tradicionais sistemas de educação presencial ou quando nos referimos às novas práticas de educação a distância (EaD).

As experiências em EaD apontam para uma resignificação da avaliação diante da complexidade do modo como as pessoas aprendem, de como o conhecimento é produzido e de como a integração das TIC provocam mudanças nos

* Doutor em Comunicação, Diretor da Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

** Mestre em Educação, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

fundamentos de todos os processos envolvidos naquilo que habitualmente denominamos de Educação. Essencialmente, os processos educacionais estão sendo colocados em cheque por conta da presença dessas tecnologias, com destaque especial para os computadores conectados em rede, que têm introduzido modificações substantivas nas formas de pensar e de ser da humanidade. Douglas Rushkoff (1999) é um dos autores que vem discutindo a questão, observando como as crianças e os jovens convivem e se relacionam com essas tecnologias desde a tenra idade. Para ele, os procedimentos tradicionais da ciência não estão dando conta do universo contemporâneo e os motivos para tal disposição podem ser diferentes para os cientistas e para os jovens mas, para ambos, o que prevalece é um mundo de aparência não-linear, descontínua e caótica. O fato é que

ironicamente, nossos filhos já começaram a se mexer. Estão nos indicando o caminho da evolução para além do pensamento linear, dualismo, mecanicismo, hierarquia, da metáfora e do próprio Deus, para uma cultura dinâmica, holística, animística, imponderada e recapitulada. O caos é seu ambiente natural. (RUSHKOFF, 1999, p. 296)

Autores como Gleick, Prigogine, Vatimo, Delanda, buscam interpretar a evolução dos processos no universo e têm caminhado nessa mesma linha. Para eles estamos vivendo um momento de efervescência na produção do conhecimento, porque as teorias tradicionais não estão dando conta das transformações do mundo contemporâneo. Essas mudanças são promovidas pela velocidade de surgimento e renovação dos saberes, pela transformação da natureza do trabalho e pela ampliação, exteriorização e modificação das funções cognitivas humanas. Pierre Lévy associa essas mudanças com o contexto da cibercultura, apontando a necessidade de “um novo estilo de pedagogia” e também de uma nova forma de “reconhecimento das experiências adquiridas” uma vez que “as pessoas aprendem com suas atividades sociais e profissionais” e “as escolas e universidades perdem, progressivamente o monopólio sobre a criação e transmissão do conhecimento.” (LÉVY, 1999, p.158).

A especificidade da avaliação na EaD está além da preocupação comum de controle sobre o processo educacional, evidenciada através da intensificação de mecanismos próprios para esse fim, já que as experiências nessa modalidade estão normalmente pautadas em acompanhar a aprendizagem de um número muito grande de alunos distribuídos em um amplo território. A EaD passa a ser considerada como um importante objeto de estudo, pelos indícios que evidencia em termos de um

novo sentido para a dinâmica das relações nos processos educativos. A ressignificação generalizada é um movimento articulado ao conjunto de desafios enfrentados atualmente em todas as áreas da Educação e também fora dela.

O conhecimento acumulado sobre o tema avaliação da aprendizagem ainda não alcançou um nível de problematização que se apropriasse das inúmeras dificuldades advindas da mera transposição de técnicas e instrumentos da modalidade de ensino presencial para o processo educativo não presencial. Muito menos tem sido capaz de lançar as bases para uma outra forma de avaliar. No caso dessa adaptação acrítica, perceberemos a existência de uma base conceitual comum entre as formas de avaliar da educação presencial e da EaD, que estão centralizadas na ação de *examinar* a aprendizagem.

A tendência a uma simples adaptação está circunscrita no entendimento de que as tecnologias da comunicação e informação, postas em uso na EaD, são apenas instrumentos que vão potencializar um mesmo tipo de educação, fundamentada nos mesmos princípios dos processos presenciais tradicionais. Dessa forma, é realçado o caráter meramente funcional e tecnicista, tanto dos processos de avaliação, quanto das tecnologias, o que, na verdade, pertence a uma concepção reducionista que potencializa a mecanização e fragmentação das práticas educativas.

Temos insistido, em nosso grupo de pesquisa na Faculdade de Educação, da Universidade Federal da Bahia (UFBA),¹ na necessidade de pensar a incorporação das TIC na Educação, a partir de uma outra perspectiva, que não seja a de referendar a simples reprodução do que já está posto, incorporando a cada dia os mais novos e modernos equipamentos. Desse modo, a questão curricular passa a ser um ponto central. Se continuamos a pensar o currículo enquanto um conjunto fragmentado de “caixinhas”, onde cada uma representa uma disciplina - História, Geografia, Matemática... – vamos pensar que a chegada das TIC como a Internet, as televisões, vídeos, está dirigida, apenas, a *incentivar*, ou seja, apenas a *animar* o mesmo processo educacional.

É preciso estar atento, no entanto, ao fato de que o processo educacional que conhecemos se mostra insuficiente diante dos desafios da formação dos sujeitos contemporâneos. Precisamos de um sistema que institua uma outra práti-

¹ Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Tecnologias (<http://www.faced.ufba.br/~educom>)

ca, repleta de novos obstáculos e da multiplicidade de caminhos. Precisamos instituir um verdadeiro território a ser explorado através de uma prática que estimule os processos criativos e a apropriação/uso intensivo dessas TIC. Nessa perspectiva, torna-se fundamental enfrentar os problemas apresentados pela avaliação de forma mais intensa.

A busca de um *modelo* de avaliação *seguro*, a ser adotado nas práticas de EaD, vai além do intuito de garantir a verificação do *quanto* cada sujeito aprendeu, como acontece nas práticas mais conservadoras do ensino presencial, as quais vêm sendo profundamente criticadas pelos educadores. Basicamente, as experiências de EaD, pautadas na lógica de educação de massa, têm buscado elevar os mecanismos de controle sobre a aprendizagem dos alunos. As crescentes dificuldades para enfrentar esse intuito de garantir a lisura do processo acabam redirecionando o foco do debate para o próprio sentido da mensuração da aprendizagem. Em última instância, percebe-se que os mecanismos adotados visam única e exclusivamente envidar esforços para garantir a originalidade das respostas emitidas por cada aluno. O controle na originalidade das respostas sempre foi um das tarefas dificultadas pela distância física entre os alunos e o professor nos programas de EaD, o que não ocorre, em tese, nos programas presenciais exatamente porque o professor exerce, *naturalmente*, esse papel de controle, algumas vezes, de forma bastante rígida. Basta observar a disposição das cadeiras dos alunos nos *dias de prova* e a presença nas escolas dos chamados *fiscais de disciplina*, ou *fiscais de provas*.² Mais que isso, dada a especificidade da EaD, em que pese a insustentabilidade da simples adaptação das mesmas práticas do ensino presencial, a própria noção de originalidade está posta em questão, juntamente com outros aspectos que compõem os fundamentos de tal perspectiva de avaliação.

A EaD evidencia esse *estar a distância* também para os processos avaliativos, em paralelo à noção de que o rigor da avaliação da aprendizagem é uma forma de controlar o processo de certificação dos cursos, evitando possíveis fraudes quanto ao reconhecimento da aprendizagem *adquirida*. Nesse caso, a avaliação representa um momento de ruptura com o processo em desenvolvimento, ruptura essa prevista com quase todas as letras nos marcos legais, uma vez

² A essa altura, o leitor já deve estar incomodado com a quantidade de itálicos e negritos desse nosso texto, o que, de verdade, nos conforta. Está cada vez mais difícil, nesses nossos pós-modernos tempos de comunicação multimidiática e multifacetada, escrever alguma coisa sem os famosos itálicos e negritos... Imaginem nossas interjeições, nossos espantos, nossas constantes relativizações de cada expressão, manifesta de forma simbólica pelos tais itálicos e negritos.

que o legislador, preocupado com a questão da fidedignidade dos exames, propõe como solução para as possíveis fraudes o mecanismo da presencialidade dos exames. A Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB) - Lei 9 394, de 20 de dezembro de 1996 -, em seu artigo 80 diz que o poder público “incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada”. O Decreto 2 494, de 10 de fevereiro de 1998, que regulamenta esse artigo da LDB, no seu artigo 7º estabelece que

a avaliação do rendimento (*sic*) do aluno para fins de promoção, certificação ou diplomação, realizar-se-á no processo por meio de exames presenciais, de responsabilidade da instituição credenciada para ministrar o curso, segundo procedimentos e critérios definidos no projeto autorizado. (BRASIL, 1998).

Observamos que os mecanismos legais são todos centrados na conhecida lógica de que o presencial garantirá a qualidade, independente do processo. De outro lado, a idéia da auto-avaliação enquanto uma forma de individualização do estudo e da reflexão sobre a trajetória de cada aluno, que ocorre de modo contínuo, parece que está completamente ausente de toda a legislação.

Francisco da Silveira Lobo, um dos pesquisadores históricos da EaD no Brasil, chama a atenção para a necessidade de que a avaliação na EaD seja realizada “no processo” e também a distância, procurando

verificar e avaliar [o] desempenho dos alunos porque, no processo e também a distância, é possível verificar e avaliar a capacidade de construir e reconstruir conhecimento, de aplicar conhecimento à solução de problemas, de praticar ações e procedimentos, de manifestar atitudes e comprometimento com valores (LOBO, 2001, P. 17)

O grau de independência da avaliação, nesse caso, acaba rompendo com vários aspectos que caracterizam a EaD. Rompe-se com a flexibilidade de espaço, uma vez que os exames devem ser prestados presencialmente e também com a flexibilidade de tempo, uma vez que os alunos devem sincronizar seu ritmo de estudos aos prazos definidos para apresentação de resultados do processo de aprendizagem/assimilação. Entre outras inflexões, é considerável, ainda, a ruptura em termos da linguagem multimidiática, no caso dos sistemas de EaD, em contraposição às práticas de avaliação centradas na expressão escrita, com base em instrumentos e técnicas alheios ao percurso da formação e ao processo de produção de conhecimento.

A legislação e algumas experiências

A rápida expansão de todo o sistema de educação superior privado tem levado o Ministério de Educação (MEC) e os legisladores a tomarem medidas que visem apresentar algum nível de obstaculização para que esse movimento não se dê de forma desenfreada. Nesse sentido, percebe-se que a legislação brasileira está oscilante sobre a situação dos cursos que se utilizam a EaD. Preocupados com essa proliferação de cursos e de programas, em todos os níveis, os legisladores tomam para si a tarefa de, mais uma vez, assumir o controle do processo, como aliás, já vem sendo feito em outras áreas da Educação.

Além da legislação em vigor, já citada anteriormente, tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei originado no Senado (PLS 264/99), de autoria da Senadora Emilia Fernandes, do Partido dos Trabalhadores do Rio Grande do Sul (PT/RS), que propõe a alteração do artigo 80 da LDB, dando-lhe uma outra redação de tal forma a igualar as exigências dos cursos a distância com os presenciais. Na Câmara dos Deputados, esse PLS se transformou no Projeto de Lei nº 4 812 de 2001, estando na Comissão de Constituição e Justiça e sendo relator o Deputado Marcos Rolim (PT-RS). A redação proposta para o parágrafo 3º do artigo 80 da LDB é a seguinte:

A realização de programas de mestrado e doutorado por meio de educação a distância observará, no que couber, às mesmas normas vigentes para o ensino presencial, permitindo-se as adequações necessárias às peculiaridades dessa modalidade do processo educacional, mas exigindo-se a realização presencial de exames e defesa de trabalhos ou outras forma de avaliação do desempenho, que venham a ser desenvolvidas com as inovações da tecnologia educacional.

Novamente aqui se percebe que a preocupação do legislador é, sempre, a de garantir a igualdade dos dois processos (presencial e não-presencial) e que a avaliação se constitui numa das questões centrais. Como alerta Luckesi, o que se tem é uma confusão entre avaliação e exame, tomados de maneira geral como se fossem sinônimos.³ A perspectiva é utilizar, unicamente, formas de exame/verificação da aprendizagem, com toda a sua carga de independência do processo de ensino-aprendizagem, seu caráter a-histórico e estático, além de sua função classificatória implícita em suas pretensões.

Para Lobo, fica evidente, em todas essas tentativas reguladoras, a idéia de controle e punição:

[...] a força da argumentação está mais evidente quando o efeito da avaliação é uma possível punição. Reprovação, nota baixa – armas nem tanto secretas e tão antigas marcando as piores práticas de todas as pseudopedagogias – passam a ombrear com estima e valorização, propaganda e boa fama – armas institucionais de busca do reconhecimento da opinião pública, favorecendo incremento dos rendimentos políticos ou financeiros. Uma política de exames, que se estabelece ao arrepio da lei, transformando o espaço pedagógico em arena competitiva. Em nome da moralidade, da preservação de seriedade, compromete a avaliação como processo educativo – conversação para construção do acerto, onde o erro é tropeço, porque reconhecido, transformado em passo – instaurando a aferição como trajeto, a comparação como estímulo, o erro como fracasso, o acerto como prêmio (LOBO, 2002, p. 4).

Mais uma vez, a certificação passa a assumir o significativo papel de garantia de qualidade. O controle passa a ser usado como uma forma de assegurar à sociedade (ou ao mercado!) que a certificação emitida garante a qualidade da formação do estudante. Com isso, supostamente, estaria sendo afastada a possibilidade de processos fraudulentos. Essa passa a ser a perspectiva que sustenta o modelo adotado em todas as formas e níveis da educação, o que inclui *provões* (Exame Nacional de Cursos, aplicado pelo Governo Federal ao final dos cursos de graduação), *enems* (Exame Nacional do Ensino Médio, também de iniciativa do Governo Federal) e sistemas nacionais de avaliação. Não poderia deixar de estar presente, obviamente também na EaD, campo que constitui consideráveis dificuldades para o estabelecimento de controles.

Nos caso dos cursos de pós-graduação *lato sensu*, chamados de “especialização” - que até recentemente eram considerados livres, ou seja, independentes de autorização para funcionamento ou reconhecimento por parte do MEC - hoje, com o Parecer n.º 908/98 (aprovado em 2/12/98) e a Resolução n.º 3 (de 5/10/99) da Câmara de Educação Superior, do Conselho Nacional de Educação, que fixaram condições de validade dos certificados de cursos presenciais de especialização, tornou-se necessária a regulamentação de tais cursos quando na modalidade a distância. Busca-se aumentar o cerco e, com isso, implantar uma tentativa de maior controle da situação, já que a expansão do sistema está se dando de forma muito veloz. A Secretaria de Educação a Distância (SeeD) busca definir uma política explícita para cursos de pós-graduação a distância e, enquanto isso não

³ Comentário de Cipriano Luckesi na sessão pública de apresentação da dissertação de Alessandra Assis Picanço, em Salvador-Bahia, em 4 de abril de 2002.

acontece, sugere a observância das normas vigentes para a educação presencial, cujos princípios básicos deverão estar norteados à educação a distância. No caso da oferta de cursos de graduação e educação profissional em nível tecnológico, a instituição interessada deve credenciar-se junto ao MEC, solicitando, para isto, a autorização de funcionamento para cada curso que pretenda oferecer. Não são muitas as instituições credenciadas para oferta de cursos de graduação a distância, até o início do ano 2002. São 11 as universidades autorizadas a oferecer cursos de graduação a distância e apenas três universidades autorizadas a oferecer cursos de pós-graduação⁴. Estão sendo oferecidos, [como ensino superior,] cursos de Administração, Matemática, Biologia, Física, Química; Educação Básica?: 1º a 4º séries, Pedagogia (habilitações Magistério dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Magistério da Educação Infantil) e Formação de Professores. Para Eduardo Machado, coordenador geral de implementação de políticas estratégicas para o ensino superior da Secretaria de Ensino Superior do MEC, o Brasil possui hoje 50 mil matrículas em cursos não presenciais de graduação.⁵

Na Educação de Jovens e Adultos (EJA), o Brasil tem uma significativa experiência através do programa Telecurso 2000 (TC 2000), desenvolvido pela Fundação Roberto Marinho, numa parceria entre inúmeras instituições entre as quais o SESI, a FIESP, o SENAI e o CNI.⁶ Ele é um dos programas de EaD de uso mais disseminado no Brasil nos últimos anos e apresenta uma prática de avaliação que é externa ao próprio programa, realizada após o término do curso, sob a responsabilidade direta das Secretarias Estaduais de Educação. De modo desarticulado da ação pedagógica, o intuito desse tipo de verificação de aprendizagem é *amarrazar* as pontas do processo educativo, no sentido de fechar o ciclo movimentado pelas ações de distribuição, por um lado, e de assimilação, por outro. Ele não está aberto ao reconhecimento de processos de aprendizagem, através de uma outra ordem e por caminhos diferentes da linearidade prevista pelo seu currículo. A possibilidade de considerar aprendizagem do aluno de modo global, não fragmentada, é incompatível com o modelo de educação de massa adotado nesse caso.

⁴ De acordo com a Secretaria de Educação a Distância - SeeD do MEC, disponível em: <<http://www.mec.gov.br/seed/tvescola/regulamentacaoEAD.shtm#instituicoescursos>>, acessado em 2 abr. 2002.

⁵ JC *e-mail* 2005, de 03 de Abril de 2002. Faltam dados para referenciar corretamente!

⁶ O TC2000 foi criado em 1995 com base na experiência de ensino supletivo a distância já desenvolvida pela Fundação desde 1977, com os telecursos de 1º e 2º graus. O programa é voltado para a educação básica e profissionalizante e tem como perspectiva a educação para/no trabalho.

As formas de avaliação da aprendizagem centradas em uma concepção como as que fundamentam o TC2000 entram em choque com os novos processos de ensino-aprendizagem. O modo fragmentado com que a prática de avaliação está sendo desenvolvida nas telessalas – exponencialmente superior em relação às experiências de ensino presencial – desencadeia conflitos e tensões que evidenciam os limites do modelo de EaD em questão. Os problemas que são constituídos nesse contexto são indicadores de que a presença da linguagem audiovisual no processo educativo - no caso, através do uso da televisão e do vídeo - não é apenas formal e independente de um conteúdo.

As decisões tomadas em torno da questão de como avaliar na EaD acabam prescindindo da discussão sobre qual o sentido do processo de avaliação, diante das transformações, nos modos de produção do conhecimento nos dias atuais. Os encaminhamentos até agora adotados desconsideram o potencial implícito na EaD, pelo que essa prática provoca em termos de reflexão sobre o sentido da educação e dos novos modos de produção do conhecimento nesse contexto. A indissociabilidade é uma das implicações básicas para a superação da idéia de que a EaD seria apenas uma alternativa educacional, passando à prerrogativa de que ela é parte integrante da experiência educativa como um todo, constituindo-se como uma prática que expressa as condições próprias do contexto onde está inserida e, ao mesmo tempo, também desafia a dinâmica desse contexto.

A EaD não tem explorado o conjunto de possibilidades que está sendo potencializado pela interface entre as tecnologias da comunicação e a Educação. O peso do entendimento dessas tecnologias apenas como ferramentas dificulta a consideração do espaço que elas têm preenchido, cada dia mais, na experiência humana, promovendo novas formas de relação e interação entre sujeitos e conhecimento. A compreensão da avaliação na EaD está relacionada com o entendimento sobre a crítica já sistematizada em relação as práticas excludentes de educação e avaliação.

Avaliar para quê?

A avaliação da aprendizagem, como mecanismo de controle e legitimação de um modelo de educação universal/universalizante, tem sido, exaustivamente, considerada por diversos autores. Muitas críticas já foram elaboradas sobre esses mecanismos, bem como sua articulação com um projeto sócio-político-econômico

iniciado no bojo da modernidade. Novas proposições também têm sido apresentadas, com base em princípios educacionais progressistas, mobilizadas pela perspectiva de análise crítica das condições estabelecidas historicamente e de transformação dos rumos não só das formas de avaliação, mas da Educação e da sociedade.

A tendência predominante na prática de avaliação educacional tem instituído um sentido bastante reduzido para o processo de reflexão sobre as ações desenvolvidas pelos sujeitos. Nas escolas e em outros espaços formais de aprendizagem é comum que seja *medido* e *classificado* o desempenho de alunos para efeito de medição do progresso de tais sujeitos, a partir de uma proposta de ensino definida e dentro de condições hermeticamente controladas.

Cipriano Luckesi chama atenção para o equívoco implícito na consideração desse tipo de prática como avaliação. De fato, ela reduz a reflexão sobre as ações dos sujeitos aos limites de uma verificação, na qual se opera um recorte no processo de ensino-aprendizagem restrita à manifestação de conteúdos que foram memorizados pelos alunos. No momento ritual da avaliação, a expressão do que foi assimilado é condicionada a uma forma de registro unificada. É comum a sala de aula passar por alterações, tanto no seu espaço físico, quanto na dinâmica das relações entre professores, alunos e conhecimento, no já referido *dia da prova* (LUCKESI, 1997).

O mesmo autor traz à tona a discussão sobre o significado da instauração desse medo entre os alunos, bem como aborda o sentido da independência que a avaliação acaba conquistando em relação à educação como um todo. Ele remonta às origens da *Didática Magna* de Comênio, uma obra que nasce do contexto de emergência da sociedade moderna, tendo como autor um pastor protestante envolvido com os ideais de transformação do modelo medieval/tradicional da educação. Comênio “não prescinde também do uso dos exames como meio de estimular os estudantes ao trabalho intelectual da aprendizagem [...]. Ele afirma que o medo é um excelente fator para manter a atenção dos alunos” (LUCKESI, 1997, p. 23). A *Didática Magna* se articula com questões religiosas e também com a revolução da relação entre os sujeitos, o mundo, o conhecimento, sendo uma obra escrita por um homem que viveu a sua época, defendendo um projeto político e, ao mesmo tempo, modelando e criando condições para a consolidação desse projeto. O que mais impressiona é o quanto suas idéias continuam diluídas nas práticas pedagógicas até os dias atuais.

Do ponto de vista da formação individual, o medo gera a submissão a uma ordem instituída de modo impositivo, visando ao desenvolvimento de mecanismos de autocontrole e autocensura. O tratamento independente dado à avaliação da aprendizagem é uma forma de controle social que vai garantir a cristalização dos papéis e *status* social através dos mecanismos autoritários, classificatórios e seletivos (LUCKESI, 1997).

Disso deriva a instituição de todo um conjunto de práticas, técnicas e instrumentos que fortalecem a idéia de controle da situação. A atribuição de notas à suposta análise dos conteúdos *assimilados* pelos alunos ganha um grau de independência crônico do processo de ensino-aprendizagem, em especial, quando eles devem passar pelas equações matemáticas que visam à representação da *média final dos alunos*.

A forma de utilização de tais instrumentos não prescinde de todo um conjunto de procedimentos que pretendem instituir um momento de *isolamento perfeito* dos alunos, impossibilitando-os de falar, olhar, compartilhar, mover-se, utilizar qualquer tecnologia além do lápis e do papel para expressar suas idéias acerca de conteúdos, também distantes e desarticulados do mundo contemporâneo. Os mecanismos de punição, de intolerância ao erro, de individualização, que estão inscritos nas práticas de avaliação, além das dramáticas repercussões na história de cada aluno, são também coadjuvantes na construção e manutenção do problema do acesso e permanência dos jovens nos sistemas de ensino.

Contudo, esse “estado” não pode ser considerado, apenas, como um desvio, uma vez que ele é a expressão do modelo de avaliação classificatória e seletiva que vincula a Educação a um projeto político, sistêmico, que manifesta uma concepção ideal de homem, conhecimento e sociedade. Jussara Hoffmann aponta as formas de internalização desse modelo, no cotidiano de educadores, como um reflexo de sua trajetória de formação, em um movimento de retroalimentação. Partindo da análise das representações de educadores sobre o tema e da análise do modo como a avaliação está sendo consolidada na experiência educacional, essa autora fundamenta a sua proposição de uma prática alternativa, na idéia de que a avaliação é a reflexão transformada em ação. São de reconhecida relevância seus estudos para a desconstrução do “mito da avaliação” nas ações educativas e para a tomada de consciência crítica sobre as práticas de avaliação. Mas, mesmo assim, fica evidente a existência de uma “contradição entre o discurso e a prática de alguns educadores” que continuariam desenvolvendo ações

classificatórias, autoritárias e burocráticas. (HOFFMANN, 1993, p. 12). A explicação da autora é que essa contradição estaria associada a uma concepção de avaliação do educador que é um “reflexo de sua estória de vida como aluno e professor”. Partindo dessa tese, ela propõe a “necessária tomada de consciência dessas influências” e, para isso, os caminhos que podem levar a uma ressignificação das práticas de educação e de avaliação, certamente, vão incluir uma (re)leitura contemporânea dos desafios postos à ação educativa, em especial, pela nova geração. A pertinência dessa proposição também aponta para a responsabilidade das ações desenvolvidas nesse momento em cada espaço de aprendizagem e deixa-nos uma grande questão: Que tipo de novas “influências” estariam sendo proporcionadas aos possíveis educadores/cidadãos do futuro?

A análise das perspectivas mais tradicionais sobre o tema “evidencia que o modelo de avaliação por objetivos, proposto por Tyler, é o que está subjacente” (SOUSA, 1993, p. 44). Mas as críticas e proposições oriundas de outras contribuições mais recentes parecem enfrentar alguns limites para superar a linearidade implícita no modelo tradicional. De algum modo, sem promover a discussão sobre a lógica que está na base desse modelo, algumas contribuições podem estar servindo para ampliar a eficiência da avaliação por objetivos, que pretende controlar o processo de ensino-aprendizagem, tentando amarrar metas aos resultados. Mas a vertigem tautológica provocada nesse contexto não permite a análise de uma questão fundamental: ter atingido tais objetivos é bom ou mau?

É possível que, por exemplo, o modelo de avaliação processual, no qual tudo está sendo avaliado o tempo todo, vá além da idéia de promover uma integração da prática de avaliação ao processo de ensino-aprendizagem. Não é difícil encontrar evidências sobre a ampliação do controle, através da atribuição de notas a comportamentos e à manifestação de assimilação de conteúdos, de modo mais detalhado e rigoroso. Isso faz do processo de classificação e seleção mecanismos ainda mais perversos. Esse tipo de prática permanece sob os fundamentos da previsibilidade do processo formativo, da certeza dogmática sobre conteúdos a serem transmitidos e do disciplinamento em torno de comportamentos socialmente desejáveis, todos esses aspectos definidos e condicionados pelo sistema de ensino, orientado pela cosmovisão moderna.

É marcante o sentimento de insuficiência das teorias da avaliação frente aos desafios postos à Educação nos dias atuais, notadamente os que emergem nas práticas de EaD. Como deve ser *medido* ou *mensurado* o processo de aprendizagem

(assimilação?!) do aluno que está separado fisicamente do professor? Como garantir a originalidade dos resultados apresentados pelos alunos? Como comprovar/certificar o desenvolvimento de quaisquer habilidades? A própria formulação dessas perguntas, contudo, está situada no interior de um modo específico de compreender os processos educativos. Porque as palavras que aqui são empregadas (medido, mensurado, assimilação, entre outras) demonstram claramente uma concepção de Educação subjacente à toda essa discussão. Portanto, na busca de entendimento sobre os desafios atuais, contribuições como as de Cipriano Luckesi são fundamentais para o entendimento do processo, uma vez que, em contraposição à fragmentação própria dos processos de verificação da aprendizagem, ele considera a avaliação como sendo um “juízo de qualidade sobre dados relevantes, tendo em vista uma tomada de decisões” (LUCKESI, 1997, p. 69).

O sentido da avaliação está, dinamicamente, vinculado ao processo de ensino-aprendizagem. Tal perspectiva potencializa o reconhecimento das evidências sobre as contradições e conflitos, em constante movimento na complexidade desse processo, que são tão significativas quanto à análise dos *resultados* atingidos e à sua comparação com os objetivos traçados, aprioristicamente, e até mesmo de modo autoritário.

Desse modo, está sendo colocada a oportunidade de aproximar reflexão da ação ou, no fundo, de *unir o que nunca esteve separado*, dificultando o controle externo e intervenções extemporâneas. Essa abertura permite o deslocamento do centro de poder de decisão para o interior do processo de ensino-aprendizagem, bem como a apropriação desse poder pelos sujeitos desse processo. Isso significa garantir a participação democrática de todos no direcionamento dos processos formativos nos quais estão envolvidos. Assim, o próprio sentido atribuído ao conjunto de conteúdos que está sendo disseminado (disseminado?!) pode ser colocado em pauta para discussão e para produção de conhecimento.

Novas formas de interpretação sobre o que é considerado *desvios de rota* serão necessárias quando se considera que não existe uma rota única a ser seguida, e que o conceito de *erro* deve ser aniquilado, como algo pejorativo e que deve ser evitado. Mudanças nesse sentido estão além da alteração de procedimentos ou conteúdos. É necessário reconhecer que as práticas de avaliação, nas quais prevalece o controle sobre a assimilação dos conteúdos transmitidos aos alunos, buscam um resultado que tende a se aproximar de um objetivo único, universal e ideal. Assim, denotam a supervalorização das *certezas* sobre um conjunto de

informações estáticas, não-críticas ou mesmo supostamente críticas ou inovadoras. Essas práticas estão relacionadas a uma visão de mundo que é instituída com a modernidade e, hoje, com a evidente instabilidade e a aparente desordem do mundo contemporâneo, provocam questionamentos que vão além da consideração sobre a construção ou busca de um caminho. Um único e privilegiado caminho! Existirá um ponto de chegada estável, previsível e único? As formas de individualização da avaliação da aprendizagem, como uma reflexão sobre as *competências* e *habilidades* – pré-definidas e que devem ser adquiridas por cada sujeito - propostas, por exemplo, pelos processos de auto-avaliação, estariam considerando a indissociabilidade premente da produção coletiva de saberes, apontadas como *modus operandi* da sociedade em rede, marcada pela presença das TIC? Certamente não e, em nosso grupo de pesquisa, pensamos em alternativas para superar essas concepções de Educação e de uso das tecnologias. Ao contrário da idéia de segurança, de regularidade, de trajetórias pré-definidas, pensamos em caminhos errantes, em labirintos. Uma dessas nossas reflexões é sistematizada por Luis Felipe Serpa que, ao discutir essas múltiplas possibilidades de caminhos em construção na sociedade em rede e na Educação, desenvolve a metáfora do labirinto. Para ele,

A rede, forma material do tempo espacializado, constitui-se em um labirinto, de natureza altamente complexa, baseado em uma linguagem binária, característica de qualquer labirinto. Cada acontecimento, resultante de um agenciamento, funda-se em uma decisão do tipo sim ou não. Nesse espaço o caminho não se faz ao caminhar, porque cada decisão envolvendo um acontecimento gera uma situação que exige uma nova decisão, a qual é independente da decisão anterior. Não há, portanto fio de Ariadne, apesar de que o poder hegemônico continue pretendendo manter, como sempre, a sua centralidade. (SERPA, 2001, p. 18)

Buscar entender a dinâmica do mundo contemporâneo é imprescindível para a compreensão das novas formas de relação do ser humano com o conhecimento e da relação entre os sujeitos, no interior da *práxis* educativa. Os alunos dessa *práxis* já nasceram em um mundo permeado de tecnologias que, de modo constante e veloz, alteram as suas experiências e suas histórias de vida. Os educadores, muitas vezes, ficam incomodados com os novos modos dos jovens conviverem com os modelos de educação sistematizada, imersas em uma profunda crise, evidenciada pela manutenção de estruturas e procedimentos completamente desconectados da vida e de suas exigências. Para esses jovens, uma nova correlação espaço-tempo se

estabelece e nossas pesquisas apontam para tal. A jornalista Cristiana Serra, em texto ainda original aponta essa nova correlação a partir da entrevista com jovens de classe média, que já vivem imersos nesse novo universo. Para ela,

No mundo dos videogames, tudo acontece em tempo real, a interação é imediata. O ritmo da cultura digital se acelera. As longas durações $\frac{3}{4}$ semanas, meses e anos $\frac{3}{4}$ passam despercebidas no tempo da instantaneidade. Como diz Gabriel, um de seus entrevistados, “antigamente” equívale “há meio ano atrás”.

As análises de Guy Berger sobre a prática de avaliação na sociedade partem da identificação, em grandes discursos, da quebra da confiança absoluta que acompanha a quebra do mito instituído na relação entre progresso do conhecimento e progresso da humanidade. Ele indica o fortalecimento da noção de que não existe um poder sagrado que não possa ser contestado, sendo essa mais uma marca da contemporaneidade.

Diante da evolução das tecnologias, das formas de organização social e da aceleração crescente implícita à esse movimento, a cada dia diminui a distância entre as ações de receber e tratar as informações e as conseqüentes tomadas de decisões. Com isso, vivemos um momento de negociação, que leva em conta a consulta do julgamento do outro, que leva a uma decisão reveladora da prevalência de um espaço “decisões intersubjetivas”.

A exigência da tomada de decisões, de velozmente e de modo contextualizado, promove o reconhecimento do estado de integração dos sujeitos numa rede de relações que inclui informações, tecnologias e pessoas. É fato que a avaliação é uma ação cada vez mais ligada à autonomia de cada sujeito, na busca do equacionamento dos desafios que esse momento histórico exige. A avaliação tomada como democratização no cotidiano, está relacionada com a descentralização do poder antes aprisionado a um referencial único e universal. Essa concepção evidencia a interatividade, potencializada nos dias atuais pelos canais abertos pelas tecnologias da comunicação e da informação, por onde flui tal demanda de integração dos sujeitos no mundo contemporâneo. A prática de avaliação na sociedade está ampliando e tornando mais complexa a noção de autonomia dos sujeitos. A autonomia não estaria na mudança do poder da referência universal para uma referência puramente subjetivista. No fundo, quanto maior a autonomia, maior a clareza sobre a dependência estabelecida nas inter-relações que constituem a complexidade do tecido social (MORIN, 1999).

No bojo do debate acerca da EaD através da Internet, já se discute que é preciso estar atento ao fato de que

mais do que o sujeito autônomo, auto-didata, a sociedade hoje requer um sujeito que saiba contribuir para o aprendizado do grupo de pessoas do qual ele faz parte, quer ensinando, quer mobilizando, respondendo ou perguntando. É a inteligência coletiva do grupo que se deseja por em funcionamento, a combinação de competências distribuídas entre seus integrantes, mais do que a genialidade de um só. (AZEVEDO, 2001)

A independência e separação da avaliação em relação ao processo de ensino-aprendizagem é uma característica mantida forçosa e propositadamente. À custa de esforços, a manutenção dessa independência é justificada como parte da concepção de Educação e do projeto de sociedade centrados nos princípios instituídos na modernidade. A verificação da aprendizagem, portanto, está atrelada a fundamentos que dão sentido ao que se entende como formação dos sujeitos para a vida, dentro de um modelo de sociedade definido e já legitimado. O questionamento em torno das experiências de formação em andamento, a identificação de pontos de conflito, caracterizam uma postura de estranhamento que já anuncia a emergência de novas referências para a discussão da Educação e da sociedade, contemporaneamente.

Um novo projeto que substitua a experiência atual não está completamente esboçado e muito provavelmente porque, talvez, já não seja interessante a adoção de modelos e projetos únicos e universais. Talvez porque não seja necessário operar através da lógica de substituições de um modelo por outro, mas sim através de uma possível convivência de diferentes modelos, na qual cada grupo humano desenvolveria a sua educação (SERPA, 2001, p.18). De qualquer forma, caminhamos para o reconhecimento da complexidade da realidade, em permanente estado de transformação, de mutação, a problematizar continuamente qualquer espécie de teorização ou experimentação.

A Educação começa assumir, nesse contexto, um significativo papel. Mas o próprio conceito de processo convencional também passa a ser revisto. Marco Silva (1999) parte da verificação de que “em nosso tempo opera uma significativa modificação na esfera das comunicações: a transição da modalidade comunicacional massiva para a modalidade interativa”. A relação entre emissão e recepção, pautada na interatividade como novo paradigma da comunicação, gera diferentes perspectivas para os processos educativos e se coloca em oposição ao

modelo de educação de massa. Segundo ele, a interatividade “é a disponibilização consciente de um *mais comunicacional* de modo expressivamente complexo, e, ao mesmo tempo, atentando para as *interações* - seja entre usuário e tecnologias comunicacionais (hipertextuais ou não), seja nas relações (presenciais ou virtuais) entre seres humanos.” (SILVA, 1999, p. 155)

A interatividade pressupõe a hibridação dos pólos da pragmática comunicacional expressados na emissão e recepção, o que constitui um de seus pilares que é a bidirecionalidade. Na interpretação mais banal sobre esse conceito, temos a simples escolha entre duas ou mais opções disponíveis, onde os níveis de participação ativa dos receptores não interferem no conteúdo que foi emitido. Já numa comunicação interativa, fundada na idéia de participação, o que temos é uma produção conjunta de emissão e recepção. Além disso, a interatividade supõe multiplicidade e pluralidade, como espaços abertos para conexões possíveis e aleatórias, instantâneas e não seqüenciais, criando condições para a mobilidade e liberdade para permutas (SILVA, 1998).

Muda a sociedade. Muda a ciência, a convenção e, claro, a Educação. Todo esse conjunto de mudanças que ocorre na contemporaneidade, seja na pragmática comunicacional, no comportamento dos jovens ou nos institutos de pesquisa científica, provocam o repensar da Educação enquanto a simples transmissão de conteúdos sistematizados pela ciência moderna, bem como da avaliação como uma forma de controle da aprendizagem. Nesse momento histórico, é crescente a exigência de relações sociais caracterizadas pelo diálogo, interatividade, intervenção, participação, colaboração. Isso pode estar relacionado com a naturalização da inteligência coletiva como *modus operandi* da era da informação, da sociedade do conhecimento, onde cresce exponencialmente o potencial de comunicação em rede na sociedade.

Referências

AZEVEDO, Wilson. *Panorama atual da educação a distância no Brasil*. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.aquifolium.com.br/educacional/artigos>>. Acesso em: 8 jun. 2001.

BERGER, Guy. *Multirreferencialidade na avaliação*. Salvador, 2000. Anotações pessoais sobre palestra proferida na Faculdade de Educação, da Universidade Federal da Bahia, em novembro de 2000.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

- CINI, M. Paraíso perdido - do universo das leis naturais ao mundo dos processos evolutivos. *Ciência Hoje*, n. 138, 1998. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br>>. Acesso em: 2002?
- DELANDA, M. Nonorganic life. In: CRARY, J.; KWINTER, S. *Incorporations - zone 6*. New York: MIT-Massachussets Institute of Tchnology, 1992. p. 128-167.
- GLEICK, J. *Chaos - the amazing science of the unpredictable*. London: Vintage, 1998.
- HOFFMANN, Jussara. *Avaliação: mito e desafio*. Porto Alegre: [s.n.], 1993.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- LOBO, Francisco J. da S. "Educação a distância." em tempo. *Boletim da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense*, v. 4, n.4,199-?
- LUCKESI, Cipriano. *Avaliação da aprendizagem escolar*. São Paulo: Cortez, 1997.
- MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.
- MORIN, Edgar. Complexidade e ética da solidariedade. In: CASTRO, G. de. *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre: Sulina, 1997.
- MORIN, Edgar. A reforma do pensamento. In: PENA-VEJA, Alfredo; ALMEIDA, Elimar P. *O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade*. Rio de Janeiro: Garamond, 1999. p. 21-34.
- PETERS, Otto. *Didática do ensino a distância*. São Leopoldo, RS: Ed. Unisinos, 2001.
- PRIGOGINE, Ilya. Prigogine, o arquiteto das 'estruturas dissipativas'. IN: PESSIS-PASTERNAK, Guita. *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam*. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP: 1993. p.35-50.
- RUSHKOFF, Douglas. *Um jogo chamado futuro: como a cultura dos garotos pode nos ensinar a sobreviver na era do caos*. Rio de Janeiro: Revan, 1999.
- SERPA, Felipe. *Ciência e historicidade*. Salvador: Edição do Autor, 1991.
- SERPA, Felipe. A crise da modernidade - para onde vamos? *Bahia Análise & Dados*, Salvador, CEI, v. 3, n. 1, jun. 1993. p. 5-11.
- SERPA, Felipe. *Educação e territorialidade: pedagogia da diferença*. Salvador, 2001 Não publicado.
- SILVA, Marco. Um convite à interatividade e à complexidade: novas perspectivas comunicacionais para a sala de aula. In: GONÇALVES, M. A. R. *Educação e cultura: pensando em cidadania*. Rio de Janeiro: Quartet, 1999.
- SILVA, Marco. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.
- SOUSA, Sandra Z. L. Revisando a teoria da avaliação da aprendizagem. In: SOUSA, Clarilza Prado (Org.). *Avaliação do rendimento escolar*. Campinas: Papyrus, 1993. p 27-51.
- VATTIMO, Gianni. *A sociedade transparente*. Rio de Janeiro: Ed. 70, 1991.

PARTE III

Estudios de caso

UFBANET: tecnologia da informação a serviço de novo caminho para o ensino

Othon Jambeiro*
othon@ufba.br

Introdução

As novas tecnologias de informação e comunicação invadiram a sociedade global, a partir dos anos 80, e o impacto que isto causou sobre o trabalho, a educação, a saúde, a cultura e demais setores da sociedade, foi considerável. No caso brasileiro, a população estava completamente despreparada para enfrentar tais modificações. A timidez das iniciativas e a resistência oferecida pelas Instituições de Ensino, de uma maneira geral e por razões diversas, para se adaptarem a esta nova realidade não produziram os conhecimentos necessários e multiplicadores para evitar a exclusão intelectual e tecnológica que a sociedade brasileira vive no momento.

O País paga alto preço pela ausência de políticas voltadas para a expansão da educação pública de qualidade e da democratização do acesso aos recursos tecnológicos, ferramentas que potencializam novas formas de ensino e aprendizagem. A adoção de modalidades de Educação a Distância, utilizando tais recursos (Internet, realidade virtual, *softwares* diversos, hipertextos, sistemas interativos de

* PhD em Comunicação, University of Westminster; Professor Titular, Instituto de Ciência da Informação, Universidade

tutoriais, de multimídia etc) é uma alternativa para amenizar esta situação de injustiça social, contribuindo para a resolução de problemas centrais da Educação e da falta de qualificação profissional.

Um novo modelo educacional deve aliar as estratégias políticas de informatizar, formar e capacitar massivamente. O cumprimento destas metas prioritárias e urgentes da democratização do acesso à educação superior exige a adoção de práticas educacionais inovadoras, desenvolvidas em ambientes de ensino-aprendizagem interativos e cooperativos. O pressuposto básico é a utilização de ferramentas de comunicação disponibilizados pela Internet, que diminuam as limitações de tempo e espaço, além de outros suportes educacionais multimídia, como áudio, vídeo, videoconferência, simuladores de realidade virtual etc.

Atingir estas metas significa, também, o engajamento voluntário dos professores, alunos, dirigentes e técnicos, multiplicando esforços e diminuindo resistências, de modo que mudanças pessoais e coletivas conduzam à adoção de novo patamar da Educação. Este novo patamar deverá ser o *locus* onde a pesquisa e experimentação de novos modelos de aprendizagem sejam incorporadas à prática docente e à Universidade, transformando o modelo tradicional de ensino presencial, cujas experiências, na utilização de tecnologias de informação, ainda estão incipientes e não mais respondem às necessidades e exigências da sociedade atual.

No momento histórico em que vivemos, tornou-se imperiosa a formação dos cidadãos para uma sociedade na qual informação e conhecimento são atributos tanto individuais como institucionais. Para tanto, exige-se que um programa voltado para a Educação a Distância deve ter objetivos claros, agenda firme, visão estratégica, propósito e direção, para introdução de práticas transformadoras, e não corretivas, visando melhoria fundamental da educação em todos os seus níveis.

O projeto UFBANET

A Universidade Federal da Bahia iniciou, em 1999, o processo de construção de um novo modelo educacional, que inclui a informatização do ensino e a Educação a Distância. Dentro da concepção geral do projeto, os modelos de ensino *presencial* e *a distância* são vistos atualmente como complementares, e não mutuamente excludentes. Ambos são tomados como modalidades educacionais que podem ajudar a enfrentar a crise amplamente divulgada e discutida na Educação. Ao mesmo tempo em que pesquisas apontam baixos desempenhos escola-

res e altos índices de repetência e evasão, cresce a convicção de que o modelo atual de ensino continua distante dos paradigmas emergentes dos avanços científicos e tecnológicos contemporâneos. A informatização do ensino e a Educação a Distância, utilizando os recursos da telemática, têm um papel a desempenhar na resolução destes problemas centrais da Educação e na reversão da *exclusão intelectual e exclusão tecnológica*.

Desenvolvido coletivamente, a partir de uma ampla reunião com dirigentes de Unidades de ensino, professores e pesquisadores da área, e técnicos da Universidade, o UFBANET teve seu ante-projeto rapidamente disponibilizado na *homepage* da UFBA (www.ufbanet.ufba.br). Tratava-se, na verdade, de um documento-proposta elaborado por um grupo de trabalho constituído de professores de várias Unidades, com base nas experiências isoladas de docentes e grupos de pesquisa. A intenção era abrir o debate e acelerar a construção de um programa institucional que pudesse articular e coordenar esforços para ampliar o uso de novas tecnologias no ensino universitário. Ao mesmo tempo, pretendia-se estimular a participação da UFBA em projetos de Educação a Distância que fossem desenvolvidos na Bahia, como, por exemplo, o da Secretaria de Educação do Estado, voltado para a capacitação de professores leigos.

A disponibilização do documento visava também atrair novos participantes, além de críticas e sugestões que pudessem enriquecê-lo. Como o passo seguinte seria transformar o documento num programa institucional, desejava-se que as críticas e sugestões se dirigissem mais enfaticamente para o estabelecimento de objetivos e metas, sem, no entanto, inibir os que considerassem mais oportuno ou necessário abordar outros aspectos.

Posteriormente, já tendo analisado as sugestões e críticas enviadas, decidiu-se manter o *site* – devidamente revisado - na página da UFBA e iniciar programas específicos visando promover a disseminação de idéias, o desenvolvimento de competências e a implementação de ações imediatas para implantar e consolidar o UFBANET.

Quanto à disseminação de idéias de EAD, cuidou-se de dar visibilidade às ações existentes nas diversas Unidades, catalogando-as e divulgando seus endereços, aí incluídas as iniciativas e produções de lideranças e grupos de professores. Na medida do possível fez-se o mesmo com relação às experiências de outras instituições.

No que se refere ao desenvolvimento de competências, passou-se a estudar possibilidades de firmar parcerias com outras universidades e com empresas privadas, com o objetivo de trabalhos conjuntos, visando acelerar o desenvolvimento

da EAD e o uso de tecnologias de informação. Para consolidar o *site* UFBANET, foram capacitados alguns professores numa ferramenta inicial – Aulanet - tentando, assim, a formação de multiplicadores de EAD.

Em termos de ações para implantação do UFBANET, procurou-se realizar os estudos necessários à sua institucionalização, a partir de sua localização física. Ficou, então, definido um espaço bastante razoável no novo Pavilhão de Aulas de Ondina (PAF-3), sendo também dimensionada a equipe inicial, a infra-estrutura de informática, *softwares*, instalações e a montagem de uma sala de videoconferência, acoplada a um auditório de uso múltiplo.

Além disso, procurou-se encontrar os meios para o reconhecimento do trabalho docente em EAD, regulamentando atribuições, competências e formas de incentivo e avaliação. Isto implicava em estabelecer processos de reconhecimento para a modalidade de EAD nos conselhos superiores da UFBA, para que a oferta de cursos a distância possibilitasse a obtenção de créditos, dispensa de disciplinas, certificados de Capacitação, Atualização, Especialização. Neste mesmo nível decisório, estava o estabelecimento de normas para processos de credenciamento de cursos de graduação e pós-graduação junto ao Ministério da Educação (MEC).

Os objetivos do projeto

O objetivo maior do UFBANET é incorporar o uso de tecnologias nos cursos presenciais, que permitam aos educadores implementar projetos pedagógicos educacionais sustentáveis de ensino e aprendizagem, nos níveis de graduação, pós-graduação e extensão. Pretende-se também, implantar cursos de Graduação, Pós-Graduação e Extensão a distância, em suas diversas modalidades, que incorporem e utilizem as tecnologias de informação, tanto para a sua construção como para a sua execução. Além disso, prevê-se que a UFBA deva ter políticas que lhe permitam mobilizar coalizões e parcerias com outras instituições de ensino superior, governos, indústria e setores organizados da sociedade civil, que possibilitem transformar a Educação, através da disponibilização das novas tecnologias e de projetos pedagógicos inovadores para largas camadas da sociedade.

Para atingir tais objetivos foi desenvolvida uma estratégia metodológica, compreendendo os seguintes passos:

- promover e fornecer suporte ao acesso e domínio das tecnologias de informação à comunidade acadêmica, facilitando aos professores a criação de ambientes de aprendizagem apoiados por tecnologias de informação;
- promover o suporte tecnológico e a capacitação de docentes, visando a produção de material didático para educação a distância;
- promover a implantação de disciplinas de cursos de graduação e pós-graduação a distância;
- promover a interação, colaboração e suporte aos diversos grupos de pesquisa e desenvolvimento em EAD da UFBA;
- firmar parcerias e consórcios com universidades, entidades governamentais e não governamentais, empresas, promovendo conectividade entre os parceiros e união de esforços para a oferta de programas educacionais assistidos por meios interativos.

Subprojetos e iniciativas

Quatro subprojetos foram criados, visando facilitar a execução do projeto UFBANET:

Pró-ensino

O primeiro foi o *Pró-Ensino*, com o objetivo de facilitar o acesso aos recursos e ferramentas que alunos e professores necessitam para utilizar as novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, visa promover competências no acesso a informações, no uso educativo das tecnologias da informação e na incorporação das novas tecnologias e *softwares* educacionais, em práticas inovadoras no processo de ensino-aprendizagem.

O estudantes terão o suporte necessário para adquirir competência em tecnologia de informação, através de minicursos presenciais em laboratório; minicursos a distância; *workshops* particularmente voltados para sua capacitação na formatação de textos profissionais, apresentações, páginas da Web etc.; *workshops* de classes, semelhantes aos *workshops* estudantis, montados para turmas de uma disciplina específica, coordenados por professores e direcionados para objetivos específicos como, por exemplo, criar uma página da turma; e tutoriais *on-line*.

Os professores, por sua vez, terão apoio para que se tornem capacitados em tecnologia de informação e introdução de inovações no processo de ensino-

aprendizagem. A intenção é torná-los facilitadores quanto a mecanismos de criação de ambientes de aprendizagem *on-line*, cooperação e troca de experiências pedagógicas. Para tanto, serão promovidos minicursos presenciais em laboratório; minicursos a distância; *workshops*; utilização de um ferramenta para criação de ambientes de apoio à aprendizagem aos cursos presenciais; e guias instrucionais (*power Point, e-mail*) orientados pedagogicamente.

Pró-EAD

O segundo subprojeto é o *Pró-EAD*, que tem como objetivos: facilitar o acesso aos recursos e ferramentas que os professores necessitam para utilizar as tecnologias necessárias à produção de material didático para EAD; promover competências em métodos e técnicas de EAD (currículo, tutoria, didática, avaliação) e na utilização de ambientes virtuais, para a criação e tutoria de cursos a distância; implantar cursos de graduação, pós-graduação e extensão a distância.

Também neste subprojeto haverá suporte para os estudantes, basicamente em termos de livre acesso aos laboratórios e apoio nas dúvidas mais freqüentes.

O professores merecerão atenção maior, através de minicursos presenciais em EAD; minicursos a distância; e *workshops* de EAD. Estes últimos visarão capacitá-los na formatação de textos para EAD, tutoria, avaliação etc.

Pró-licenciar

Outro subprojeto criado é o *Pró-Licenciar*. Neste caso trata-se de unir esforços com as outras universidades baianas para a capacitação, no nível superior, de aproximadamente 80 mil professores leigos da rede estadual. Visando atender as exigências da LDB para o exercício do magistério, essas universidades deverão desenvolver um programa de cursos de Licenciatura, que alie as estratégias políticas de: informatizar o ensino público; licenciar professores em serviço, massiva e rapidamente; e introduzir práticas pedagógicas transformadoras, que eduquem o cidadão para o novo milênio, capaz, portanto, de resolver problemas situados numa complexa rede de interdisciplinaridade e de dominar tecnologias contemporâneas de informação e comunicações.

Neste sentido, a UFBA montou um curso-piloto de Licenciatura em Matemática, utilizando tecnologias de informação e comunicação, em diversas modalidades (via Internet, CD-Rom e impressa) para a graduação de 2 mil professores

da Rede Pública de Educação Básica do Estado da Bahia, que possuem apenas o nível médio. Este curso beneficiará 600 mil alunos do Ensino Fundamental e Médio, através da qualificação dos professores e da introdução de novas práticas pedagógicas na aprendizagem da Matemática.

O curso foi projetado para um tempo máximo de 2 400 horas/aula. As modalidades de EAD, mídias a serem utilizadas, didática de EAD empregada, bem como o material produzido, serão definidos e construídos de acordo com a realidade sócio-econômica dos grupos envolvidos, e adaptadas às peculiaridades do público alvo. Cada módulo consistirá de duas fases: a presencial intensiva e a continuada. Todo o material didático utilizado pelos alunos, tanto na fase presencial como na fase de estudo individual assistido, será disponibilizado em rede, CD e através de fascículos impressos. Eles freqüentarão salas informatizadas, em horários estabelecidos, onde terão acesso ao material disponibilizado nas mídias eletrônicas. Além disso, utilizarão o ambiente de aprendizagem para pesquisar na Internet, experimentar e praticar com os *softwares* educacionais disponibilizados, fazer auto-avaliações, bem como comunicar-se com o tutor e os colegas, utilizando as ferramentas de discussão e comunicação síncronas e assíncronas.

Os módulos serão desenvolvidos segundo uma *pedagogia de interdisciplinaridade da Matemática* com as outras Ciências. Os conteúdos serão apresentados de forma *não compartimentada*, de modo que o cursista compreenda a estreita conexão da Matemática com as outras áreas do saber, adquirindo os conhecimentos a partir da formulação, modelação e resolução de problemas advindos de diversas Ciências e do mundo real que o cerca, interligando os conteúdos específicos com os conteúdos de Educação (Antropologia, Psicologia da Educação, Sociologia da Educação e Filosofia), que oferecem os elementos básicos para a compreensão do processo educacional e os caminhos metodológicos para uma mudança transformadora da prática docente.

A implementação do curso-piloto prevê a criação de Núcleos de Tecnologias para EAD (NTEAD), em diversos espaços físicos do interior do Estado. Cada um deles será composto de dois ambientes de aprendizagem, instalados em salas de aula criadas para o desenvolvimento do curso: Sala Virtual e Espaço Alternativo, que darão suporte multimídia e possibilitarão interação e colaboração entre os agentes envolvidos.

Criando páginas

Por fim, está previsto o subprojeto *Criando Páginas*, que disponibilizará aos professores ferramentas *on-line* de apoio para a criação de páginas Web, em disciplinas inclusive dos cursos presenciais, sem a necessidade de conhecimentos de linguagens de programação. As ferramentas possibilitarão o uso de *e-mail*, listas e grupos de discussão, hiper-transparências e outros recursos para o apoio ao processo de ensino/aprendizagem das disciplinas.

Professores de qualquer nível de proficiência em tecnologias poderão acessar o *site* para encontrar tutoriais auto-instrutivos e obter informações e referências sobre como criar as páginas das classes, consultar referências, conhecer experiências de outros professores e tirar dúvidas sobre o uso pedagógico das tecnologias.

Com o intuito de estimular a comunidade acadêmica, foram selecionadas três iniciativas para o próprio portal UFBANET incrementar:

E-mail para todos, isto é, quando um professor informatizar sua disciplina, automaticamente seus alunos receberão endereços eletrônicos gratuitos, fornecidos pela UFBA. Ao mesmo tempo, a Universidade está ampliando o parque de computadores ligados à Rede e criando mais salas informatizadas, de livre acesso e uso universal, em amplos horários de funcionamento.

Páginas para todas as disciplinas. Esta iniciativa visa fornecer um formulário *on-line* padrão para que cada Departamento possa criar as páginas das disciplinas sob sua responsabilidade, contendo as informações mínimas necessárias sobre elas.

Páginas das turmas, que corresponde ao fornecimento de um *software* de criação de ambiente interativo e cooperativo de aprendizagem, apoiado por tecnologias de comunicação e colaboração, destinado à criação dos *sites* das turmas presenciais.

O plano de operacionalização

O UFBANET é conceituado como um portal destinado à comunidade acadêmica e, pela natureza da rede, ao resto do mundo. Nele estão apresentadas e organizadas informações sobre os cursos presenciais e a distância da UFBA. Sua arquitetura evita duplicação de esforços através de uma fácil navegação por um conjunto informativo, antes disperso e fragmentado. A utilização de ferramentas de busca, por assunto, nome, palavras-chave, código, sobre o conjunto completo

dos cursos da UFBA permite a qualquer usuário obter informações atualizadas sobre as disciplinas oferecidas pelos diversos Departamentos e os cursos a distância *on-line* que estão sendo ministrados.

O portal abrigará as Páginas de Disciplinas dos cursos da UFBA, classificadas em dois níveis: no primeiro, haverá uma página inicial padrão para cada disciplina, contendo ementa, professor responsável, horário, cursos usuários etc; no segundo, está o site da turma, constituído de um ambiente interativo e cooperativo, *on-line*, de apoio à aprendizagem, que retratará o desenvolvimento do curso e deverá conter informações mínimas, como plano de curso, tarefas propostas, calendário de atividades etc.

A criação das páginas das turmas será facilitada aos docentes que não dispõem de recursos e suporte para tal. Estas páginas *Web* poderão ser construídas e atualizadas pelo docente responsável pela disciplina, em formulário *on-line*, no ambiente Criando Páginas. No caso de docentes que já tenham Páginas de Disciplinas, será providenciado um *link*, ficando a manutenção e atualização dessas páginas sob a responsabilidade da Unidade, através dos professores responsáveis pelas disciplinas.

Para que exista uniformidade na apresentação do conjunto e possibilidade de uso das ferramentas de busca, todas as Páginas de Disciplinas, sediadas no UFBANET, apresentarão um núcleo comum de informações mínimas.

Estarão abrigados no UFBANET os Cursos a Distância dos docentes e/ou Unidades que não dispõem de recursos de hardware para tal finalidade. Para os cursos a distância que já estão sendo oferecidos por Unidades ou professores, de maneira isolada, será providenciado um *link*, ficando a manutenção e atualização dessas páginas sob os cuidados da Unidade e/ou dos responsáveis pelos cursos.

Em termos de infra-estrutura, o UFBANET se constituirá através do suporte físico de um Núcleo de Suporte Tecnológico, um Núcleo de Criação e Produção, um Núcleo de Difusão de TI e EAD, com dois grupos de agentes difusores - os Multiplicadores de TI e os Multiplicadores de EAD.

O Núcleo de Suporte Tecnológico se constitui de uma infra-estrutura de equipamentos e equipe técnica que suporte e mantenha o *site* UFBANET e sua integração em rede com as Unidades e Universidades consorciadas.

O Núcleo de Criação e Produção se constitui de uma infra-estrutura de equipamentos e equipe técnica que suporte a criação de material instrucional para *Web*, em diversas mídias, áudio, vídeo e impressos, e *softwares* educacionais, para a difusão de práticas pedagógicas inovadoras, apoiadas por tecnologias de

informação nos cursos presenciais e a distância. Este núcleo será responsável pelo projeto Criando Páginas. Ele também dará suporte, através de referências, tutoriais, idéias e informações aos professores, a fim de que estes façam uso dos ambientes disponíveis para a editoração de cursos a distância.

O Núcleo de Difusão de TI e EAD se constitui de uma infra-estrutura de equipamentos, equipe técnica, alunos e professores multiplicadores, que desenvolverão ações visando a capacitação de estudantes e professores. Este Núcleo usará duas salas de difusão, Sala de Videoconferência e Sala Informatizada, para desenvolver ações de capacitação e criação de grupos de multiplicadores em TI e em EAD, particularmente em instrução apoiada por tecnologias de informação; experiências pedagógicas; construção de cursos a distância; projetos interativos/colaborativos entre estudantes; e projetos interativos/colaborativos entre professores.

Os Grupos de Multiplicadores em TI, formados de estudantes e professores voluntários, preferencialmente dos cursos de Pedagogia e das diversas licenciaturas, serão agentes multiplicadores e responsáveis por *workshops*, minicursos etc. Os Grupos de Multiplicadores em EAD, formados de professores voluntários, serão agentes multiplicadores e responsáveis por *workshops* para professores, construção de material instrucional baseado na *Web* e tutoria.

Evolução recente

O projeto UFBANET prossegue, no momento, configurando-se numa estrutura de apoio ao ensino presencial e continuando a construir-se como concepção e método para o ensino a distância. Nova equipe de trabalho foi constituída e estabelecidas metas e etapas para o final de 2002 em diante.

Além disso, ocorreram implementações técnicas, sendo definidos os requisitos da aplicação UFBANET, a arquitetura do projeto, suas dimensões físicas, a montagem da rede interna de trabalho, os programas e soluções técnicas. Definiu-se que a filosofia do projeto, em sua dimensão de implementação, prioriza a utilização de *softwares* abertos. Neste sentido, após pesquisa e consulta a entidades, profissionais da área de informática, listas de discussão e comunidades virtuais especializadas na concepção de *softwares* livres, optou-se pela utilização da plataforma Java, mais especificamente a J2EE (*Java 2 Enterprise Edition*), no desenvolvimento do projeto, instalando, para isso, a estrutura de rede e os *softwares* necessários.

Outra decisão importante, já implementada, foi a de integrar o UFBANET com os bancos de dados da Universidade dedicados à administração acadêmica: Sistema de Administração Acadêmica (SIAC) e Sistema de Produção Docente (SIDOC), registrando, inclusive, algumas contribuições técnicas para aqueles bancos.

Do ponto de vista gráfico foram criadas as telas iniciais do UFBANET, utilizando o *software Adobe Photoshop*, compreendendo: criação dos ícones de cursos semi-presenciais, a distância, *links*, *chat* e fórum; adaptações nos *lay-outs*; criação das telas para o ambiente do professor; início da implementação das páginas e formatação dos *lay-outs* em páginas HTML; e criação de novas páginas HTML para a biblioteca.

Até o final do ano a equipe encerrará esta fase de implementação do projeto, disponibilizando a **Biblioteca**, onde estarão disponíveis referências sobre a temática de EAD, incluindo endereços de bibliotecas virtuais e projetos regionais da área temática; o **Fórum**, um ambiente de discussão aberto, sobre temas de interesse da comunidade que acessa o *site* do UFBANET; a **Agenda**, contendo listagem e informações sobre eventos na área de tecnologias digitais e educação a distância, principalmente na UFBA; e o *link* **Disciplinas** que disponibiliza informações sobre as disciplinas da Universidade, nele podendo-se verificar a ementa, a listagem dos professores e alunos, e os recursos didáticos digitalizados de que o professor dispõe.

As perspectivas do projeto são positivas, sobretudo porque começa a consolidar-se na Universidade a compreensão de que, independentemente de metas de expansão de vagas de ingresso, a informatização do ensino potencializa a aprendizagem e a eficácia docente. Uma das evidências desta compreensão é o fato de o histórico do projeto e um formulário para contatos, que figuram no *site* do UFBANET, estarem sendo freqüentemente acessados. A equipe tem respondido, cuidadosamente, a todas as comunicações que recebe e sustentado o interesse e até mesmo a ansiedade demonstrada por alguns usuários.

Práticas de EAD na biblioteca: uma perspectiva de ampliação do acesso à informação

Ana Paula de Oliveira Villalobos*
villalob@ufba.br*

Maria das Graças Almeida Teixeira**
galteixeira@uol.com.br

Marilene Lobo Abreu Barbosa***
marilene@ufba.br

Introdução

O crescente aumento da quantidade de informação que se produz em todo o mundo, associado à evolução da microinformática e principalmente à ampla difusão das redes de telecomunicações, tem reformulado as atividades e serviços prestados pelo profissional da informação à sociedade.

Neste novo cenário informacional e comunicacional contemporâneo existe uma preocupação, por parte de indivíduos e instituições, com novas formas de aprender que incorporem recursos de tecnologia da informação. A Educação a Distância (EAD), tem sido vista como uma ferramenta propulsora do processo de ensino/aprendizagem.

* Mestre em Física, Universidade Estadual de Campinas; docente, Instituto de Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

** Mestre em Biblioteconomia, Louisiana State University; docente, Instituto de Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

*** DEA em Inteligência Competitiva, Université Aix-Marseille III; docente, Instituto de Ciência da Informação, Univer-

O acesso às bibliotecas e centros de informação é essencial no aprendizado a distância. Várias instituições disponibilizam acervos digitalizados, principalmente através da Internet. As bibliotecas atuam a distância desde quando atividades como atendimento por telefone ou correio já eram prestadas, sendo que sempre colaboraram com a educação continuada facilitando acesso às diferentes fontes de informação.

O bibliotecário é chamado a atuar, seja como participante do processo ensino-aprendizagem, em que auxilia os usuários a aprenderem a pesquisar, seja na elaboração da estrutura ou na localização de fontes para suas pesquisas. Seja, também, no processo de auto-aprendizagem, com relação ao uso e adequação das tecnologias da informação, em trabalho cooperativo entre as organizações e entre os pares.

Serviços bibliotecários relacionados à Educação a Distância, conforme mencionado pela literatura na área de Biblioteconomia e Ciência da Informação, geralmente referem-se a serviços de documentação, acesso a catálogos e funções de circulação. E poucos, mas significativos, sobre os serviços de referência aos usuários remotos (MOSS, 1997).

É relevante que a biblioteca seja acessada através da Internet, por intermédio de ferramentas síncronas ou assíncronas do tipo *telnet*, ou *e-mail*, e também que possa prover novos níveis de suporte à EAD. Pode-se analisar os tipos de serviços que são disponibilizados aos usuários a distância e implantar-se novos serviços e adaptações de serviços tradicionais, utilizando tecnologias da informação no atendimento às necessidades informacionais dos usuários.

A fim de que a biblioteca ofereça serviços a distância é necessário que sejam estabelecidas políticas de serviços e conhecidos os sistemas de telecomunicações e os padrões de rede de computadores. Nesse sentido, objetiva-se o trabalho conjunto entre os profissionais das diversas áreas do conhecimento.

A educação como missão da biblioteca

Até a primeira metade do século XIX, a biblioteca tinha a função de coletar e armazenar as coleções, com o intuito de preservar para a Humanidade o conhecimento acumulado. Foi movido por este ideal que Ptolomeu enviou carta a todos os governantes da sua época, solicitando que enviassem para a biblioteca de Alexandria “as obras de todos os gêneros de autores: poetas, prosadores, retóricos e sofistas, médicos e adivinhos, historiadores e todos os outros” (CÂNFORA, 1989). A biblioteca de Alexandria, criada pelos gregos em 322 a. C., chegou a reunir 500

mil volumes. A invenção da imprensa móvel, as revoluções científicas e sobretudo a Revolução Industrial, que levou o conhecimento científico para o chão de fábrica e instigou a inclusão do ensino da ciência nas universidades, ampliaram muito o repertório de conhecimento da Humanidade.

Já na segunda metade do século XIX, as bibliotecas, por influência do desenvolvimento experimentado pela Humanidade, passaram por uma profunda transformação conceitual, pois o crescimento da indústria, a produção de bens em larga escala e a mobilidade da mão-de-obra forçaram a demanda por serviços de informação mais ajustados à realidade. Assim, surge na Inglaterra, no final do século XIX, a primeira biblioteca pública, com a função de educar e moralizar a classe trabalhadora.

Em 1895, Paul Otlet idealizava o *Répertoire Bibliographique Universel*, cujo objetivo era registrar todo o conhecimento produzido e acumulado pelo Homem e colocá-lo à disposição da Humanidade. Os documentos arrolados no repertório seriam depositados no *Mundaneum*, órgão integrante do Instituto de Bibliografia da Bélgica. O acervo documental daria também subsídios às atividades de ensino e pesquisa praticadas no *Mundaneum*, que também realizava congressos para difundir o conhecimento. Deve-se dar destaque à menção de Otlet à teleleitura (leitura a distância) e à teleinscrição (escrita a distância), que ele mesmo reconheceu ser deficiente, por falta de tecnologia disponível (PEREIRA, 1995, p.102).

O livro já era então concebido como fonte de conhecimento e a consciência de transmitir este conhecimento já se fazia idealmente forte. O acelerado desenvolvimento da ciência e da tecnologia e sua divulgação através de periódicos científicos também determinaram o surgimento das bibliotecas especializadas, cuja finalidade precípua tem sido a disseminação do conhecimento. Segundo Foskett (1969, p.20)

foi principalmente nas bibliotecas especializadas que despontou um novo conceito da função da biblioteca: o de que a biblioteca deveria colaborar na tarefa de proporcionar espontaneamente informações aos pesquisadores, sem ficar à espera de que eles as pedissem – deveria tanto disseminar quanto reunir informações.

Assim, coletar, tratar e armazenar informações passaram a ser atividades-meio, enquanto a disseminação das informações arroladas no acervo bibliográfico passaram a ser a atividade-fim das bibliotecas de qualquer natureza.

Às bibliotecas públicas associa-se sempre a missão de educar. O primeiro Manifesto da Biblioteca Pública, elaborado pela UNESCO em 1949, concebe-a

como um centro de educação popular. O segundo, de 1972, confirma seu papel educativo e ainda de disseminadora da informação e de propagadora da cultura e do lazer. O terceiro, de 1994, reitera a missão anterior, acrescentando o compromisso da biblioteca pública com a democratização do acesso às novas tecnologias de informação, inclusive habilitando a comunidade ao manuseio do computador. Segundo o último Manifesto, a “biblioteca pública é o centro local de informação, disponibilizando prontamente para os usuários todo tipo de conhecimento; os serviços fornecidos pela biblioteca pública baseiam-se na igualdade de acesso para todos, independentemente de idade, raça, sexo, religião, nacionalidade, língua ou status social” (BIBLIOTECA PÚBLICA, 2000, p. 21). Ainda segundo o mesmo Manifesto, para permitir o acesso irrestrito da população à informação, a biblioteca pública deve apoiar as ações de alfabetização e, se preciso, promovê-las.

No Brasil, a biblioteca pública tem-se destacado pela prática da educação continuada, valendo-se, principalmente, de programas de promoção da leitura, buscando erradicar o analfabetismo e promover a inserção do indivíduo na sociedade.

As facilidades trazidas pelos recursos da tecnologia da informação vêm incrementar o trabalho educativo da biblioteca pública e proporcionar o cumprimento integral de sua missão de educar e disseminar ostensivamente o conhecimento, através de técnicas de educação a distância.

Hagar Espanha Gomes (1999, p. 3), no entanto, considera que educar é o objetivo que mobiliza toda e qualquer biblioteca:

É fundamental atentar para o princípio vital da biblioteca: em todos os estágios de sua evolução, em todos os tipos de biblioteca, algo em comum está presente no tempo e nos diferentes tipos de organização bibliotecária: a biblioteca é um instrumento de ensino universal e reúne e distribui livremente todos os instrumentos da educação e, com sua ajuda, dissemina o conhecimento. Este é o espírito da biblioteca.

Este ato de educar se concretiza sempre que o bibliotecário, na interação com o usuário, busca com ele encontrar a informação desejada e adequada para atender sua necessidade de estudo, pesquisa ou solução de um problema complexo ou do cotidiano.

Freeman (1995) destaca o importante papel da educação na contemporaneidade, no sentido de tornar letrada toda a sociedade, pois “[...] uma sociedade da informação sem conhecimento seria caótica e ingovernável, uma Babel de ruídos e fúria”. A inovação das tecnologias de informação e o surgimento de

outras mídias de armazenamento e divulgação do conhecimento impactaram fortemente o modo de circulação da informação na sociedade e a biblioteca pública, declarada a mais democrática instituição de caráter educacional e cultural, tem agora a chance de ampliar seu raio de ação, oferecendo seus próprios serviços a distância, ou levando a coletividade a navegar pelo repertório de informações universalmente disponível, fazendo assim cumprir-se o sonho de Otlet.

O bibliotecário, no entanto, responsável em grande parte pela coleta, controle, armazenamento e disseminação deste conhecimento, tem de capacitar-se, habilitando-se a operar os recursos de informação emergentes, manipular fontes eletrônicas de informação e buscar, remotamente, a informação. O profissional tem assim o papel de intermediar o contato do usuário com os recursos de informação e de capacitá-lo a buscar livremente, ele próprio, suas informações, reafirmando o papel da biblioteca de apoio à educação, de formação do cidadão e de salvaguarda da democracia. Para Horton Júnior (1989, p. 38-39), o bibliotecário terá um papel preponderante na Sociedade da Informação, pois será capaz de ajudar as pessoas a articularem melhor suas necessidades de informação, enquanto Lancaster (198-) pondera que os especialistas em informação podem exercer “um papel mais ativo em educação e treinamento porque eles serão qualificados para ensinar as pessoas como selecionar fontes, acessá-las e explorá-las”.

Segundo Allen e Retzlaff, citados por Tarapanoff (1999, p. 31), na Sociedade da Informação/ou do Conhecimento todos os cidadãos devem ser iniciados em princípios de informática e deve conhecer os recursos e meios de ter acesso à informação. O governo, a sociedade, as instituições e os indivíduos têm responsabilidade sobre isto. O bibliotecário, no entanto, tem papel diferenciado, pois deve ser multiplicador deste conhecimento, operando no treinamento de outros, até porque a biblioteca do futuro, além de outras atividades, deve promover a interface entre o usuário e as ferramentas de informática, tornando-se o ponto focal de uma comunidade real e virtual do conhecimento, além de um centro cultural e um ponto de referência para o encontro de cibernautas.

Pesquisa realizada pela Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (1997), entre 1995 e 1996, revela que uma parcela dos profissionais bibliotecários continuará cumprindo o papel social da biblioteca de suprir a necessidade de informação e de leitura de determinadas camadas da sociedade, fornecendo-lhe inclusive acesso ao computador.

Vislumbra-se, portanto, papéis diferenciados para o bibliotecário na Sociedade da Informação, qual seja o de organizador dos acervos de informação em mídias diferenciadas; o de mediador entre os usuários e os sistemas de informação, onde a informação não fica mais estocada e sim em estado latente de movimento; e também a função de agente educacional, reafirmando o papel da educação assistemática no processo de auto-aprendizagem e na sua contribuição para reduzir a desigualdade cultural entre os povos, criar meios de inserção do homem na sociedade e promover a melhoria da qualidade de vida.

O desenvolvimento de competências pertinentes para exercer tais papéis faz-se necessário, bem como a permanente atualização, por meio de técnicas de educação continuada, uma vez que o conhecimento evolui muito rapidamente nos dias de hoje. A variedade das fontes, os processos de busca diferenciados, a gama de produtos e serviços oferecidos aos clientes, a necessidade de domínio de conhecimentos distintos, inclusive aqueles relativos à missão e ao negócio da instituição, apontam para a necessidade de perfis diferenciados. O domínio das tecnologias de informação e comunicação é indispensável e aqueles que atuarão no processo ensino-aprendizagem não poderão prescindir do conhecimento de práticas pedagógicas e de habilidades para manipular ferramentas de EAD.

O serviço de referência – espaço apropriado para a prática de EAD

A Referência é, num sentido mais amplo, o serviço da biblioteca dedicado ao atendimento ao público, atividade praticada por provocação do usuário ou por disseminação espontânea da informação a distância. É responsável pela intermediação do usuário com as fontes de informação, sejam elas impressas ou eletrônicas, com o objetivo de buscar, recuperar e pôr a informação ao seu alcance. James Wyer, citado por Grogan (1995, p. 8), afirma “que não é possível organizar os livros de forma tão mecânica, tão perfeita, que dispense o auxílio individual para sua utilização”.

A intermediação entre a coleção e o usuário é feita pelo bibliotecário de referência, que deve ter formação adequada para isto. Além de conhecer bem as fontes de informação, ele deve ter cultura geral, conhecimentos das novas tecnologias de informação e ter habilidade para interagir com os usuários, entre

outras. SHORES (1954, p.11), quando discute as “qualidades” do bibliotecário de referência, diz que “um bom bibliotecário de referência está sempre ensinando”.

A *American Library Association* (ALA) classifica as funções dos Serviços de Referência em seis atividades: supervisão, avaliação, informação, orientação, instrução e bibliografia. Embora esta classificação seja antiga, continua válida na era do conhecimento, porque ela representa o princípio dos serviços. As novas tecnologias de informação vieram ampliar os suportes da informação e tornar dinâmico o seu fluxo, mas são ainda estas as funções dos Serviços de Referência. As duas primeiras funções são essencialmente gerenciais. As outras quatro dizem respeito à assistência aos leitores e relacionam-se com a questão da interação da biblioteca com seu público-usuário, interação esta que pode ser enriquecida com as práticas de EAD. É por meio do serviço de referência que a biblioteca pode disponibilizar seus recursos, tanto para apoiar autodidatas e estudantes de cursos de EAD, como para gerar cursos nesta modalidade para a sociedade.

A seguir, apresenta-se uma tabela discriminando atividades de EAD em que a biblioteca aparece como suporte ou promotora de EAD.

ATIVIDADES DE EAD DESENVOLVIDAS NA BIBLIOTECA

FUNÇÃO	COMO SUPORTE PARA ESTUDANTE DE EAD	COMO SUPORTE E PRODUTORA DE CURSOS DE EAD
1 - Informação	- Responder perguntas rápidas e orientar na busca de respostas a questões complexas.	- Fornecer informações aos organizadores e professores responsáveis por cursos em EAD, tanto os relativos aos assuntos de biblioteca, quanto aos de outras áreas.
2 - Instrução	- Promover eventos que contribuam para o crescimento dos usuários: <ul style="list-style-type: none"> • palestras • seminários • exposições • exibição de filmes e peças teatrais • concursos literários e outros • concertos etc. - Orientar pesquisas - Acessar bases de dados <i>on-line</i> e em CD-ROM - Acessar as fontes tradicionais de informação (<i>indexes, abstracts</i> etc., em papel) - Acessar Internet - Utilizar o catálogo da biblioteca, seja ele manual ou automatizado - Utilizar a biblioteca - Fazer leitura técnica de obras - Orientar nas tarefas dos cursos de EAD - Orientar na apresentação de trabalhos.	- Promoção de cursos na modalidade EAD sobre: <ul style="list-style-type: none"> • como utilizar a biblioteca • como utilizar/acessar fontes de informações • normalização de documentos • orientação à pesquisa.
3 - Orientação	- Recomendar leituras conforme a necessidade do usuário; - Indicar obras para orientação vocacional; - Apoiar o esforço de usuário autodidata que investe em sua educação continuada; - Encaminhar usuários a especialistas nas suas áreas de interesse, a fim de melhorar a qualidade das pesquisas ou atendimento.	- Indicar bibliografias recém publicadas.
4 - Bibliografia	- Compilar, previamente, bibliografias de acordo com o conteúdo programático dos cursos na modalidade EAD para atender às necessidades dos estudantes; - Verificar dados bibliográficos para estudantes dos cursos de EAD; - Prever a demanda de materiais sobre assuntos específicos, considerando fatos e eventos do momento, para compilação de bibliografias, a fim de atender aos usuários, em tempo hábil.	- Compilar, previamente, bibliografias de acordo com o conteúdo programático dos cursos na modalidade EAD para apoiar professores e organizadores; - Verificar dados bibliográficos para professores e organizadores dos cursos EAD; - Prever a demanda de materiais sobre assuntos específicos, considerando fatos e eventos do momento, para compilação de bibliografias, a fim de atender aos professores e organizadores dos cursos de EAD, em tempo hábil.

O esforço de integração das bibliotecas brasileiras à internet

À semelhança do modelo da Internet, as bibliotecas concebem a educação como um processo espontâneo e natural, ou seja, em ambas o conhecimento é oferecido ao indivíduo sem que lhe sejam cobrados pré-requisitos ou conhecimentos anteriores, enquanto o modelo de cognição é associativo, não-linear e não-estruturado por nível educacional, adequando-se perfeitamente à proposta da educação continuada. A associação destas duas mídias é um atrativo para a educação permanente, uma vez que instala as facilidades e o ambiente apropriado para o atendimento, ao mesmo tempo, personalizado e coletivo da comunidade. As bibliotecas brasileiras vêm desenvolvendo esforços no sentido de colocar seus registros em meio digital, disponibilizando-os na Internet, onde surgem como grandes catálogos e fortes provedores de informação.

A inserção das bibliotecas brasileiras na Internet é ainda muito lenta. De acordo com um estudo realizado pelo grupo de Trabalho de Bibliotecas Virtuais (GTBV) do IBICT (<http://www.cg.org.br/gt/gtbv/gtbv.htm>) existem 175 *sites* de bibliotecas brasileiras, sendo que somente 23 oferecem o acesso a textos de seu acervo. A adesão à nova mídia não significa apenas adequar os serviços de uma biblioteca convencional para uma virtual, mas envolve a capacitação de profissionais, o desenvolvimento de sistemas de bancos de dados e o processo de digitalização de documentos.

As maiores bibliotecas do mundo estão tendo seus acervos digitalizados, como é o caso da Biblioteca do Congresso Americano, da Biblioteca Nacional da França e da Biblioteca do Vaticano. No Brasil iniciativas surgem, tais como a da Biblioteca Nacional (BN), que iniciou o processo de digitalização de seu acervo, dando prioridade à coleção de periódicos, e a Divisão de Música e Arquivos Sonoros (DIMAS) também da BN (<http://www.info.Incc.br/dimas>), que está efetuando a catalogação e digitalização do arquivo sonoro, pela iminência da perda da legibilidade das partituras manuscritas.

Parte do acervo da Biblioteca Nacional pode ser acessado via *telnet* (*host*: Sede-1.bn.br, *login*: fbncons, *senha*: consulta). O *download* do catálogo é permitido apenas para bibliotecas cadastradas no Sistema Nacional de Bibliotecas. Para os usuários existe a opção de consulta e requisição como levantamento bibliográfico.

Uma biblioteca que já nasceu virtual foi a Biblioteca do Estudante Brasileiro, (<http://www.bibvirt.futuro.usp.br>) projeto da Escola do Futuro, de sob a iniciativa da USP, que seguiu a linha de segmentação e especialização. A biblioteca foi lançada em 1997 e já conta com 30 livros literários e toda a coleção do Telecurso 2000 digitalizados.

No caso específico do Estado da Bahia, constata-se que grande parte das bibliotecas das universidades públicas baianas está disponibilizando seu acervo bibliográfico na Internet, utilizando-se de bases de dados catalográficos. Na Universidade Federal da Bahia, o processo de informatização do sistema de biblioteca teve início em 1995 e demandou um trabalho coletivo, envolvendo a Administração Central, a Biblioteca Central e todas as bibliotecas setoriais, ocorrendo em paralelo ao processo de informatização da UFBA. O acervo está migrando para a nova base de dados e pode ser acessado interna e externamente à UFBA, por meio da *homepage* da própria Biblioteca (<http://www.bibliotecacentral.ufba.br>). O catálogo da Universidade Estadual de Feira de Santana já está disponível para consulta (<http://orion.uefs.br/>), enquanto a Universidade do Estado da Bahia (<http://www.uneb.br>) também se encontra em vias de disponibilização de sua base de dados.

Em âmbito nacional, o projeto de bibliotecas virtuais do PROSSIGA, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), visa a divulgar a produção científica e tecnológica brasileira (<http://www.prossiga.br>). Assim, foi criado para atender à comunidade científica, sendo constituído por várias bibliotecas virtuais temáticas, além daquelas devotadas a grandes pesquisadores. No *site* do PROSSIGA, encontram-se informações que não estariam disponíveis em uma biblioteca convencional, tais como, cursos, eventos, projetos, instituições de pesquisa etc.

Outra iniciativa é a Biblioteca Virtual de Educação a Distância (BVEAD), projeto integrado ao programa Prossiga do CNPq, em parceria com a UFBA, através da Faculdade de Educação e do Instituto de Ciência da Informação. Segundo o diretor da Faculdade de Educação da UFBA, Nelson Pretto, o projeto da BVEAD buscou criar um espaço maior de viabilização da produção e divulgação de documentos e informações de forma coletiva. Integrando à BVEAD, a lista de discussão *Polêmicas Contemporâneas* permite a construção de um espaço reservado para discussão de textos e questões relativas às vertentes da temática da biblioteca. A discussão é encaminhada a partir de um texto escolhido e ocorre em uma lista específica, a polemicaed@ufba.br. Para inscrever-se, basta o interessado enviar

uma mensagem para listproc@ufba.br, sem *subject*, e no corpo da mensagem colocar apenas *SUBSCRIBEPOLEMICAED* seguido de “Seu Nome”. Cada usuário deve substituir “Seu Nome” pelo próprio nome.

A inserção das bibliotecas no programa sociedade da informação

Criado por iniciativa do Governo Federal, sob a coordenação do Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1999, o objetivo de mais longo alcance do Programa Sociedade da Informação é contribuir para a inclusão social de todos os brasileiros na economia da informação (<http://www.prossiga.br>). A execução do programa pressupõe o compartilhamento de responsabilidades entre os três setores: governo, iniciativa privada e sociedade civil. Entre as linhas de atuação, o programa deve abranger a educação para a sociedade da informação, apoio aos esquemas de aprendizado de educação continuada e a distância, baseados na Internet e em redes.

Uma sociedade da informação para todos os brasileiros pressupõe que sejam observados princípios e metas de inclusão e equidade social e econômica, de diversidade e identidades culturais, de sustentabilidade do padrão de desenvolvimento, de respeito às diferenças, de equilíbrio regional, de participação social e de democracia política. Neste sentido, o Governo tem adotado algumas ações, tais como a criação do programa *Uma Biblioteca em cada Município*, do Ministério da Cultura, que objetiva implantar bibliotecas em todas as cidades brasileiras, dotando-as de infra-estrutura, inclusive de acervo bibliográfico.

Associada ao referido programa, outra ação governamental é o *Programa Telecomunidades/Biblioteca* do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST*), parte do esforço da universalização do acesso por todos os brasileiros aos serviços de telecomunicações, potencializados pela conexão à Internet. O programa objetiva instalar telecentros comunitários em bibliotecas abertas ao público em geral (federais, estaduais e municipais), em centros de difusão

*Instituído pela Lei 9 998/2000, e regulamentado pelo Decreto 3 624/2000, tem por objetivo criar facilidades para que toda a população brasileira tenha acesso aos serviços de telecomunicação. O uso dos recursos do FUST é definido pelo Ministério das Comunicações e a implementação, acompanhamento e fiscalização dos serviços são confiados à Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Esse Fundo se destina a cobrir os custos de telecomunicações, envolvendo disponibilidade de acessos e equipamentos, para utilização dos serviços de redes digitais de informação destinados ao acesso público. Dentro deste propósito, associado ao Ministério da Cultura, encampou alguns

cultural e científica e em organizações da sociedade civil de interesse público, além da implantação de acessos para utilização de serviços de redes digitais de informação. Assim, em parceria com os Ministérios da Ciência e Tecnologia e da Cultura, o Ministério das Comunicações pretende criar, nos próximos cinco anos, uma grande rede conectada à Internet, com cerca de 4 mil bibliotecas públicas federais, estaduais e municipais e 5 mil bibliotecas do chamado Terceiro Setor (composto por organizações sem fins lucrativos), e cerca de 450 centros de difusão cultural e científica (museus e institutos culturais) em todo o País. No âmbito do Terceiro Setor, a Fundação João Fernandes da Cunha, sediada em Salvador, Bahia, Brasil, em significativo exemplo de responsabilidade social, instituiu uma biblioteca, com caráter público, oferecendo também à comunidade local treinamento e acesso gratuito à Internet, além de outras atividades culturais.

Conclusão

A evolução das tecnologias da informação e da comunicação, cada vez mais interativas, instauram uma nova geração de EAD, mais eficiente no contato entre os atores interessados – aluno e professor.

Historicamente, as bibliotecas responsabilizaram-se por registrar o conhecimento e organizá-lo, disponibilizando-o para a sociedade. A divulgação do estoque de informação, armazenado na instituição detentora do acervo bibliográfico, no entanto, tinha um limite, ainda que catálogos impressos pudessem levar a distância as informações registradas. Faltavam algumas propriedades essenciais à negociação da informação desejada pelo usuário, tais como interatividade, acesso no momento oportuno e rapidez na obtenção da fonte primária de informação.

As tecnologias da informação e da comunicação vieram expandir os limites geográficos da biblioteca e permitir o acesso em tempo-real, criando um fenômeno designado pelos especialistas da área de “biblioteca sem paredes”.

As bibliotecas e centros de informação, organizações comprometidas com a democracia, a promoção da cidadania e o desenvolvimento socioeconômico irrestrito do País, têm lançado mão dos recursos tecnológicos, buscando permitir a igualdade de acesso da população à informação, implantando ações estruturantes, promotoras de uma base sólida de educação e cultura para todas as camadas da população, instalando o que alguns cientistas sociais denominam de “inteligência social”.

Com este fim, as bibliotecas públicas estão sendo equipadas, tornando-se centros locais de tecnologias da informação, para que cumpram a dupla missão de difusão do conhecimento e de treinamento da comunidade no manuseio das TIC. Assim, passam a exercer, de forma efetiva, a missão, vislumbrada pela ALA, de promover a informação, a orientação, a instrução e o acesso ao conhecimento produzido e registrado em qualquer tipo de mídia.

No campo do ensino, as bibliotecas têm-se transformado em centros de referência digital, atuando como suporte às atividades de EAD e como promotoras de cursos e eventos, estruturados nesta mídia. Os recursos de tecnologia educacional disponível tornam efetivos os esforços de promoção e incentivo à leitura e à pesquisa, criando um ambiente propício à construção coletiva do conhecimento, segundo a visão difundida por Pierre Lévy, mas procurando preservar e fortalecer a identidade cultural da comunidade local e nacional.

Referências

- BIBLIOTECA Pública: princípios e diretrizes. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 2000. 160p. (Documentos técnicos, 6)
- BLATTMANN, Ursula; DUTRA, Sigrid Karin Weiss. *Atividades em bibliotecas colaborando com a educação a distância*. [S.l.: s.n.], 200-?. Disponível em: <http://www.ced.ufsc.br/~ursula/papers/atividade_ead.html>. Acesso em: 7 mar. 2002.
- CÂNFORA, Luciano. *A biblioteca desaparecida: histórias da biblioteca de Alexandria*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989. 195p.
- DINIZ, Patrícia. *Biblioteca do futuro: sem paredes e barreiras físicas as bibliotecas ampliam suas fronteiras e democratizam a informação*. [S.l.: s.n.]: 200-?. Disponível em: <<http://www.cg.org.br/gt/gtbv/artigo02.htm>>. Acesso em: 7 mar. 2002.
- FOSKETT, D.J. *Serviço de informação em bibliotecas*. Tradução de Antônio Agenor Briquet de Lemos. São Paulo: Polígono, 1969. 160 p.
- FREEMAN, C. *Information highways and social changes*. Ottawa: International Development Research Centre, 1995.
- GOMES, Hagar Espanha. *Reforma curricular*. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por marilene@ufba.br, em 30 out. 1999.
- GROGAN, Denis. *A prática do serviço de referência*. Trad. de Antônio Agenor Briquet de Lemos. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1995, 196 p.
- HORTON JR., Forest W. Investimento em capital humano: chave para a era da informação. *Information and Records Management*, v. 16, n. 7, p. 38-39, 1982.

LANCASTER, F. W. (Ed.) *Libraries and the futures: essays on the library in the twenty first century*. New York: Haworth, 198-. 195 p.

MOSS, Molly M. *Reference services for remote users*. Disponível em: <<http://edfu.lis.uic.edu/review/5/moss.html>>. Acesso em: 7 mar. 2002.

PEREIRA, Maria de Nazaré Freitas. Bibliotecas virtuais: realidade, possibilidade ou alvo de sonho. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 101-109, jan./abr., 1995.

PRETTO, Nelson; SERRA, Cristiana Bibliotecas digitais e Internet; em busca da produção coletiva do conhecimento. *Bahia Análise & Dados*, Salvador, SEI, v. 9, n. 1, p. 77-84, jul. 1999.

SHORES, Louis. *Basic reference sources: an introduction to materials and methods*. Chicago: American Library Association, 1954. 378 p.

TARAPANOFF, Kira. The knowledge society and the information professional: challenges and opportunities. *FID review*, v. 1, n. 1, p. 28-36, 1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Escola de Biblioteconomia. *Curso de Biblioteconomia: proposta de alteração curricular*. Belo Horizonte, 1997. Não publicado.

Projeto sala de aula: lições e reflexões de uma experiência pioneira de EAD

André Lemos, Claudio Cardoso, Marcos Palacios¹

Tô te explicando
Pra te confundir
Tô te confundindo
Pra te esclarecer...
Tom Zé, 1976

Introdução

O objetivo deste artigo é efetuar uma reflexão sobre o processo de elaboração e execução de um projeto de Educação a Distância pela Internet, o *Projeto Sala de Aula*², do Grupo de Centro de Estudos e Pesquisa em Cibercultura (*Ciberpesquisa*), da Faculdade de Comunicação da Universidade Federal da Bahia (FACOM/UFBA), apresentando algumas conclusões decorrentes desta experiência pioneira³. Visamos assim contribuir para o estabelecimento de alguns parâmetros sobre as tecnologias do virtual e sua interface com a Educação, sugerindo caminhos que possam servir de subsídio para aqueles envolvidos com esse tipo de experiência pedagógica.

¹ Professores do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas da FACOM/UFBA; André Lemos (alemos@ufba.br), professor adjunto, é doutor em Sociologia pela Sorbonne; Claudio Cardoso (ccardoso@ufba.br), professor adjunto, é doutor em Comunicação pela UFBA; Marcos Palacios (palacios@ufba.br), professor titular, é doutor em Sociologia pela Universidade de Liverpool.

² © Faculdade de Comunicação da Universidade Federal da Bahia, <http://www.facom.ufba.br/saladeaula/>.

³ Um comentário sobre os momentos iniciais do Projeto foi publicada em *Bahia Análise & Dados*, Salvador, SEI, julho

Apesar da já abundante literatura sobre Ensino a Distância pela Internet, ainda a grande maioria dos relatos de experiências ainda se refere-se a projetos realizados fora da comunidade lusófona, disponíveis em língua inglesa.⁴ Dois eficientes pontos de partida para uma visão geral de vários aspectos e indicações de estudos de casos da Educação via Internet no mundo lusófono são a *Biblioteca Virtual de Educação à Distância do CNPq*⁵ e a *Biblioteca Online de Ciências da Comunicação (BOCC)*⁶, coordenada pelo Prof. António Fidalgo, da Universidade da Beira Interior.

De uma maneira geral, a bibliografia de língua inglesa sobre EAD apresenta ainda uma certa predominância de descrição de casos relacionados com o ensino médio norte-americano (K12) ou com experimentos de caráter curricular, muitas vezes associados a disciplinas presenciais ou semipresenciais em cursos regulares de graduação ou pós-graduação.

Este artigo, ao procurar fazer uma descrição crítica do e, em grande medida, concentrados sobre estudos de casos relacionados com a escola de nível médio norte-americana (K-12)⁷. *Projeto Sala de Aula*, remete a um experimento não curricular, de extensão universitária, e portanto voltado para um público adulto e relativamente qualificado⁸.

Tecnologias do virtual

As experiências educativas são, por definição, compostas por infinitas combinações de processos de virtualização e atualização, tomando esses termos de acordo com o exposto por Pierre Lévy⁹. Virtualizações e atualizações fazem parte

⁴ Referências recentes e valiosas relacionadas com o processo de avaliação de experiências de Educação a Distância podem ser encontradas em *CIT Infobits*, n. 44, Feb. 2002, disponível em <http://www.unc.edu/cit/infobits/>. Outro site interessante para início de pesquisa é o canadense *Tele-Education*, localizado em <http://teleducation.nb.ca/english.shtml>. Uma boa coleção de artigos e recursos com referência à construção de sites educacionais está na página *Web Based Instruction Resources*, mantida por John H. Curry, da Utah State University (<http://english.usu.edu/jcurry/wbi.html>). Igualmente importante é o *Electronic Learning in a Digital World*, do *The Global Institute for Interactive Multimedia* (<http://www.edgorg.com/index.htm>), que oferece uma série de links para sites da área, incluindo bibliografia especializada.

⁵ Em <http://www.prossiga.br/rei.html>.

⁶ Em <http://bocc.ubi.pt>

⁷ Veja por exemplo VALAUSKAS, Edward; ERTEL, Monica *The Internet for teachers and school library media specialists*. New York: Neal-Schuman, 1996.

⁸ Os inscritos no curso, apesar de não terem sido fixados pré-requisitos formais de qualquer natureza, eram sem exceção pessoas de nível superior ou alunos de graduação da UFBA e de outras universidades.

⁹ Ver LÉVY, Pierre. *O que é o virtual*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1997.

da composição daquilo que chamamos de realidade, sendo assim uma falácia pensarmos o virtual como oposto ao real. Cabe explicar rapidamente esse conceito para aplicarmos ao processo pedagógico e a sua incorporação ao *Projeto Sala de Aula*.

Podemos ver o real como o conjunto de processos de virtualização e atualização sucessivos, sendo os primeiros dispositivos de questionamento de um determinado estado de coisas, e os segundos formas de resoluções desses problemas. Assim sendo, quando escrevemos este artigo, virtualizamos (pomos em questão) essa temática: educação e novas tecnologias, atualizando-a quando escolhemos uma abordagem e não outra, quando finalizamos escrevendo este texto. O processo é infundável, já que o leitor vai de novo virtualizar nosso texto ao lê-lo, ao questioná-lo com suas referências adquiridas e com uma criação de relações e vínculos próprios. Grosso modo podemos, para o que nos interessa aqui, dizer que todo processo de virtualização é um deslocamento do aqui e agora, próximo da atividade da “leitura”. Por outro lado, a atualização é uma resposta a essas questões, sendo similar ao processo de “escrita”. Assim, virtual se opõe ao atual, fazendo parte do real.

O processo educativo é, independente de novas ou velhas tecnologias, virtualizante por natureza. Não é básico de toda e qualquer experiência educacional a virtualização dos assuntos de uma determinada matéria? Não é objetivo de professores e alunos extrapolar os limites da certeza e ouvir outras vozes? Não devemos, enquanto professores, fazer com que nossos alunos problematizem questões e busquem de modo permanente ou temporário, atualizar essas questões em respostas que comprovem o alcance de uma determinada idéia sobre o assunto?

Para exemplificar, mostraremos rapidamente como conceitos hoje atribuídos às novas tecnologias podem ser aplicados ao processo educativo clássico, tradicionalmente exercido com livros, quadros negros e giz. Dizemos que as novas tecnologias são interativas, hipertextuais, ou seja, que elas utilizam simulações, interatividade, não linearidade (ou multilinearidade), multivocalidade e tempo real. Todas essas características são possíveis sem nenhuma mediação tecnológica e vivemos isso no nosso sistema educativo atual, com menor ou maior sucesso. Vejamos.

A interatividade é possibilitada pela relação entre alunos e professores, entre os diversos jogos possíveis em práticas pedagógicas e nos trabalhos em grupo. A simulação sempre foi usada em escolas, seja em laboratórios, seja em atividades práticas de outro gênero, onde se busca construir e experimentar modelos que “funcionam como se fossem a coisa real”. A multilinearidade, ou não linearidade, pode ser exercitada pelos professores nas mais diversas tarefas que abordem um determinado assunto por caminhos não óbvios ou pré-estabelecidos. O tempo real é a própria classe em atividade, onde as coisas acontecem *live*, “ao vivo”, entre todos os participantes, alunos e professores.

Nesse sentido, o que as novas tecnologias podem fazer é, não exatamente instaurar uma novidade radical, mas forçar a utilização dessas dinâmicas. Hoje, em nossas salas de aula, os processos virtualizantes ficam dependentes da maior ou menor competência do professor. Com as tecnologias de comunicação e informação os professores e alunos ficam induzidos a utilizar o potencial hipertextual do meio. Caso contrário, porque usá-lo? Como utilizar a Internet na educação sem exercitar a não linearidade, a interatividade, a simulação¹⁰ e o tempo real? Daí sua importância. As novas tecnologias aplicadas à educação podem recolocar professores e alunos em papéis de agentes de virtualização.

Com isso o que pretendemos afirmar é que a educação é (deveria ser) virtualizante por essência, não sendo essa característica uma prerrogativa das novas tecnologias. Educar significa propor questões, problematizá-las e resolvê-las, mesmo que temporariamente. Esse processo pedagógico existe desde a maiêutica socrática, passando pela Academia de Platão e o Liceu de Aristóteles, chegando hoje às nossas Universidades. Ou, ao menos, assim deveria ter sido. Assim, muito mais do que produzir *rupturas*, as novas tecnologias permitem, a nosso ver, a *potencialização* de algumas estratégias pedagógicas.

A crise do sistema educacional não pode ser solucionada apenas pela inclusão de novas tecnologias da informação, mas por uma recondução do processo de ensino/aprendizagem (virtualização/atualização). Talvez a crise venha da ênfase dada às atualizações e não aos processos virtualizantes: hoje, a lógica do “passar de ano” e no vestibular obriga os alunos a saberem respostas prontas ao invés de

¹⁰ Uma exposição sobre os usos da simulação na Internet enquanto recurso pedagógico pode ser encontrada em *site* preparado pelo Prof. Marcos Palacios para uso em treinamento de professores do ensino médio no interior da Bahia, já em 1997/98 (<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/palacios/aula/index.htm>).

questionarem e formularem novas questões. Com as novas tecnologias talvez possamos passar de uma educação atualizante para uma outra virtualizante. No entanto, erroneamente, as tecnologias vêm sendo pensadas e propostas como panacéia para a questão da Comunicação e da Educação, como uma simples intervenção instrumental. Insistimos, conseqüentemente, no erro de pensar que soluções técnicas possam resolver problemas que são eminentemente político-culturais.

Outro sentido pode ser dado ao virtual quando utilizado para fazer referência àquilo que é *on-line* ou fruto da telemática. É o sentido que entendemos quando falamos de espaço virtual, comunidade virtual, escola virtual, para ficar nessas três expressões. O virtual aqui é empregado com uma espécie de substituto das aspas que poderíamos utilizar em expressões para induzir suas compreensões a partir de outros significados. Dessa forma, a questão do virtual aplicada à informática, tem a vantagem de problematizar instâncias clássicas já constituídas.

Quando falamos espaço, comunidade ou escola virtuais, estamos falando de “escola”, “comunidade”, “espaço”, todos entre aspas, que não podem ser compreendidos em seus sentidos clássicos¹¹. De fato, uma escola, um espaço ou uma comunidades virtuais são “escolas”, “comunidades”, “espaços” reais mas que não são mais compreensíveis em seu sentido usual. Uma comunidade virtual é uma “comunidade” real, mas não como os sociólogos compreenderam as comunidades no século XIX. Quando falamos em espaço virtual, nos referimos a um “espaço” que é real mas que não corresponde ao espaço geométrico euclidiano. E por fim, quando falamos de escola virtual, estamos nos referindo efetivamente a “escolas”, mas àquelas que não correspondem mais às escolas tradicionais. Agora escola, comunidade, espaço, jornais, livros, etc., adquirem novos significados, impactando toda a cultura contemporânea, mesmo que ainda em um estágio minoritário e inicial.

O ciberespaço, enquanto hipertexto planetário, é de fato ainda um fenômeno minoritário mas, no entanto, hegemônico, como afirma Lévy. Assim o foi com a escrita que fundou a civilização ocidental e que surgiu como instrumento de exercício do poder de minorias (clero, nobres). O mesmo acontece hoje com o ciberespaço. Ele institui um conjunto de textos vivos interligados, possibilitando

¹¹ Para uma discussão sobre os limites das definições clássicas de Comunidade, sociabilidade ante a emergência de novas formas de sociabilidade no Ciberespaço, ver PALACIOS, Marcos. *Cotidiano e sociabilidade no ciberespaço*; apontamentos para uma discussão. In: FAUSTO NETO, Antonio; PINTO, Milton José. *O indivíduo e as mídias*. Rio de Janeiro: Diadorim, 1996. Ver também, LEMOS, André. *Cibersocialidade*. In: RUBIM, A.; BENTZ, I.; Pinto, J. *Práticas*

uma comunicação todos-todos, de forma ativa (interativa) com informações digitais e com pessoas, estimulando processos de simulação, uma “não linearidade em tempo real.” Ele é hegemônico mesmo que ainda minoritário.

Essa situação força que escolas, professores e alunos comecem a pensar em como tirar proveito dessa nova configuração sócio-técnica. Assim, com olhar crítico e atencioso, o ciberespaço deve ser utilizado, por seu potencial virtualizante, no processo educacional. Devemos implantar ferramentas virtualizantes em espaços de virtualização, como são as escolas.

As ferramentas disponíveis no ciberespaço (*e-mail*, *WWW*, *chats*, *muds*, simulações) estimulam de certa maneira um comportamento hipertextual, seja da parte dos professores, seja da parte dos alunos. Esse comportamento corresponde à passagem da forma *um-todos* de transmissão de informações (emissor-massa / professor-alunos) para um sistema pedagógico de tipo *todos-todos* (emissor é receptor e vice-versa; professor é orientador/problematizador e o aluno é mais autônomo). Vejamos então como essas ferramentas atuam no ambiente educacional, antes de relatarmos nossa própria experiência no *Projeto Sala de Aula*.

A utilização de *web-sites* nos permite explorar através de *links* (ou *lexias*) recursos diversos em localidades também diversas, em tempo real e de forma interativa (interatividade digital¹²). Com essa ferramenta, o processo educativo pode usar e abusar da multivocalidade, da escolha de percursos autônomos, da visualização de processos com simulações, de recursos audiovisuais. A *Web* permite a experimentação de obras abertas, fundamental para processos de virtualização e atualizações nos processos educativos. Já os *chats* permitem o intercâmbio em tempo real e sob a forma de diálogos entre alunos, e entre alunos e professores, instituindo debates abertos, conferências ou simples bate-papos. Formas de conferências podem ser utilizadas como entrevistas ou para estimular os debates e a participação.

As listas de discussão são instrumentos que servem como um verdadeiro coletivo inteligente, onde os assuntos, agrupados de forma temática, são tratados por especialistas das mais diversas áreas, discutindo, comentando ou informando. Formam-se assim fóruns permanentes, proporcionando trocas mais profundas do que as obtidas nos *chats*, por exemplo. Cria-se uma comunidade informativa extremamente impor-

¹² Ver LEMOS, André. *Anjos interativos e retribalização do mundo*; sobre interatividade e interface digitais. Lisboa: Tendências XXI, 1997.

tante no processo pedagógico. O *e-mail*, forma mais utilizada da Internet, permite um contato individualizado, como as cartas epistolares, entre colegas e/ou com o professor, servindo como instrumento ágil para dirimir dúvidas pontuais ou efetuar consultas específicas. Vamos ver agora como esse ambiente hipertextual se caracteriza e como obter desse novo espaço eletrônico todo o seu potencial pedagógico.

Contextualizando o ambiente

A fim de compreendermos melhor o ambiente dos cursos a distância, torna-se necessária a discussão do conceito de hipertexto e sua aplicabilidade em experiências educacionais com tecnologias telemáticas. Conhecendo as possibilidades e limites desse ambiente hipertextual, que é a Internet, poderemos desenvolver cursos que utilizem todo seu potencial.

É interessante apontar que a idéia de criar “textos de textos” nasceu da dificuldade em lidar com muitas informações. Nesse sentido, o pioneiro e ancestral dos hipertextos, o *Memory Extender* (MEMEX), foi inventado por Vannevar Bush, conselheiro do presidente Roosevelt, no texto *As We May Think* de 1945¹³, para resolver esse problema. O MEMEX, que nunca existiu na realidade, seria uma espécie de arquivo ou biblioteca pessoal, um dispositivo para estocar e procurar informações, baseado em microfilmes e em informações indexadas. A necessidade de indexar informações de forma descentralizada e rapidamente acessível está na base do surgimento dos hipertextos contemporâneos.

O nome hipertexto é atribuído a Ted Nelson em 1965, quando este lança o *Projeto Xanadu*¹⁴. O hipertexto é pensado por Nelson como um *media* literário onde, a partir de textos colados a textos, poderíamos abrir janela e janelas de janelas dando sobre mais e mais informações (textuais, sonoras e visuais). A idéia básica de *Xanadu* é criar uma biblioteca com toda a literatura mundial. Hoje o WWW é um hipertexto planetário, onde o “internauta” pode navegar de informação em informação, de site em site, em tempo real, através de interfaces gráficas que são os *browsers*. O ciberespaço é assim um imenso hipertexto planetário, um espaço rizomático¹⁵.

¹³ BUSH, V. *As we may think*. *Atlantic*, Aug., 1945. O artigo é hoje considerado um clássico da literatura sobre o hipertexto e pode ser acessado em <http://www.facom.ufba.br/think>.

¹⁴ Uma coletânea de ensaios sobre diversos aspectos do hipertexto foi produzida como resultado de uma disciplina ministrada na FCOM pelo Prof. André Lemos e pode ser encontrada em <http://www.facom.ufba.br/hipertexto>. Sobre a história dos hipertextos ver LAUFFER, R.; SCAVETTA, D. *Texte, hypertexte, hypermedia*. 2ème. ed. Paris: Presses Universitaires de France, 1995. O Projeto Xanadu, em sua forma atual, está em <http://www.xanadu.net>

A forma do texto eletrônico como hiperficção ou hipertextos caracteriza-se pela criação de um espaço de informação (o site) onde o leitor/navegador escolhe seu percurso através dos links. O relação entre o escritor e o leitor como também entre o leitor e a leitura passam assim por questionamentos; assim como aquelas entre o aluno e o professor. O professor parece que cada vez mais deva dirigir seus esforços para atuar com orientador. Esse “nomadismo” de papéis (leitor-autor, professor-aluno etc.) é tratado de diversas maneiras pelas teorias pós-estruturalistas. É nesse sentido que Landow¹⁶ vai mostrar como os hipertextos podem atuar como laboratório para a experimentação dessas teorias (Barthes, Derrida, Foucault...).

No hipertexto digital *on-line* ou *off-line*, como o WWW ou o CD-ROM, respectivamente, podemos navegar sem que, aquele que os tenha concebido tenha o poder de determinar a centralidade do nosso percurso (guardando claro, os limites de opções dadas por ele ao programa utilizado). Dessa forma, deve-se valorizar leituras descentralizada, aproveitando as possibilidades abertas pelas indexações propostas através de *links*. A navegação interativa deve ser bem utilizada em curso *on-line* já que essa ação não mais é uma verdadeira leitura, no sentido clássico, mas um estado de “atenção-navegação-interação” ou *screening*, como propõe Rosello¹⁷. O percurso é agora multi-linear, indeterminado *a priori*, dependente da “ação” do “usuário-ator-navegador”, do *screeener*. A interatividade digital é assim mais próxima das colagens e *cut-ups* dos dadaístas, que da narrativa romanesca clássica. No hipertexto planetário, que é o ciberespaço, “*everyone is an author, which means that no one is an author: the distinction upon which it rest, the author distinct from the reader disappears*”^{*18}.

Conceitos para aplicação

Pensar qualquer atividade pedagógica no ciberespaço demanda pela compreensão desse novo ambiente. Esse ambiente pode ser compreendido por alguns conceitos chaves que esboçamos aqui a partir dos trabalhos de G. Landow¹⁹.

¹⁶LANDOW, G. P. *Hypertext. the convergence of contemporary critical theory and technology*. Baltimore; London: John Hopkins University Press, 1992.

¹⁷ Rosello propõe que devamos substituir a palavra leitor por “*screeener*” e seu ato de navegação de “*screening*”. ROSELLO, Mireille; Michel de Certeau’s “Wandersmänner and Paul Auster’s hypertextual detective. In: LANDOW, George P. *Hyper/text/theory*. Baltimore: John Hopkins, 1994.

* Todos são autores, o que significa que ninguém é um autor: a distinção entre autor e leitor desaparece.

¹⁸ WOOLEY, Benjamin. *Virtual worlds: a journey in hype and hyperreality*. Oxford, UK; Cambridge, USA: Blackwell, 1992.

¹⁹ LANDOW, G., *op.cit.*

Os principais conceitos que nos permitem avaliar a funcionalidade de um *site* são: interatividade, navegabilidade, intra-textualidade, inter-textualidade, multivocalidade, sem falar logicamente da parte estética. Como estamos analisando aqui a experiência do *Sala de Aula*, gostaríamos de expor como esses conceitos podem ajudar a criar um experiência *on-line* que utilize todo o potencial do meio. Procuramos seguir, para montar o curso, esses conceitos chaves.

Interatividade é, talvez, a palavra chave dos hipertextos. Embora tenha uma conotação ampla, interatividade pode ser definida como uma forma de diálogo entre o usuário e o ambiente informacional, permitida por um espaço de negociação chamado de interface. A interatividade é a forma de ação em hipertextos, devendo ser valorizada a todo momento na montagem de experiências como o *Projeto Sala de Aula*. Entendemos interatividade, aqui, não somente como a possibilidade de “interação” entre alunos e professores, mas como a forma de caminhar pelas informações disponíveis. Devemos então potencializar formas interativas de busca de informação e de discussão de tarefas propostas, como foi o caso do *Introdução à Cibercultura*, primeiro curso do Projeto.

Por navegabilidade compreendemos a maneira pela qual o usuário interage com as informações, referindo-se particularmente à forma de estruturação do *site*, seu *design* e sua arquitetura informacional. Uma boa navegabilidade deve permitir um percurso fácil, prático e fluido através das informações disponíveis. Nesse sentido, para construir uma experiência de cursos *on-line* temos que levar em conta uma economia de *links* e permitir que o aluno não se perca pelas informações indexadas. O *site* deve ser facilmente visualizado para que o aluno não se sinta desestimulado a prosseguir, seja pelo excesso de *links* e de percursos tortuosos, seja pela falta de possibilidade de intervenções abertas. A navegabilidade seria assim o “conforto” da nossa *Sala de Aula*.

Um dos aspectos fundamentais dos hipertextos situa-se na vinculação de documentos de forma a ampliar o leque de informações e trazer instantaneamente uma abordagem mais complexa e sofisticada do assunto abordado. Isso é vital para toda e qualquer atividade pedagógica. Essa possibilidade chamamos aqui de intratextualidade e de intertextualidade. Muito bem abordada por Landow, a intratextualidade refere-se a lexias internas ao *site*, a informações ampliadas e anexadas situando-se dentro da própria estrutura dos *sites*. Nesse sentido utilizamos a intratextualidade quando propúnhamos em algumas semanas consultar textos de leitura que se situavam no próprio *site* do *Sala de Aula*. Por sua vez a

intertextualidade pode ser compreendida como a indexação a informações externas ao *site*. Assim, ao explicarmos o que é um hipertexto e sua história podemos “linkar” essa informação ao *site* (externo) *Xanadu*, do pioneiro Ted Nelson, ou mesmo à sua página pessoal. Nesse sentido, os *links* externos e internos permitem dar voz própria a uma nova informação (multivocalidade), colocando-a em pé de igualdade com a informação textual que a vinculou.

A utilização de *links* internos e externos é fundamental para a utilização de todo o potencial desse ambiente hipertextual. A intratextualidade e a intertextualidade são formas de ampliação do universo informacional, possibilitando, fora da hierarquia do “pé de página”, uma multivocalidade. Essa multivocalidade (forma de vincular discursos diversos e contraditórios) deve ser explorada em experiências de educação *on-line*, visto que ela é a forma de passar ao aluno versões complexas sobre um assunto, deixando ao mesmo a possibilidade de efetuar suas próprias sínteses. Nossa experiência, mesmo que sob o rótulo de um projeto piloto, procurou utilizar todos os recursos da hipermídia, a partir desses conceitos-chaves.

O projeto sala de aula

O *Projeto Sala de Aula* foi criado pelo Centro de Estudos e Pesquisa em Cibercultura, na época denominado Grupo de Pesquisa em Comunicação e Cultura no Ciberespaço (*Ciberpesquisa*)²⁰, da Faculdade de Comunicação (FACOM), da Universidade Federal da Bahia (UFBA) pelos professores André Lemos, Claudio Cardoso e Marcos Palacios, como um espaço de experimentação para técnicas de ensino à distância utilizando a Internet como ambiente comunicacional.

O primeiro curso oferecido pelo *Sala de Aula* teve como tema *Introdução à Cibercultura* e foi conjuntamente elaborado pelos três professores envolvidos no projeto, no período de junho a setembro de 1997, tendo sido realizado entre outubro e dezembro desse mesmo ano como a primeira experiência de ensino nesta modalidade no Norte e Nordeste do País. Disponível na rede como um Curso de Extensão oficialmente certificado pela UFBA, *Introdução à Cibercultura*²¹ contou com 62 inscritos, sendo que desse total, 21 inscreveram-se formalmente e

²⁰ <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa>

²¹ O curso continua disponível e com livre acesso no site da FACOM (<http://www.facom.ufba.br/saladeaula>)

pagaram as taxas que lhes deram direito ao certificado de extensão universitária, posteriormente expedido pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade. Os demais inscreveram-se como participantes livres, sem direito à certificação formal.

A partir desta primeira experiência pioneira, o Projeto consolidou-se como uma atividade de extensão permanente da Faculdade de Comunicação da UFBA, sendo realizados diversos cursos a cada ano. Desde o seu lançamento, já foram realizados 21 cursos, totalizando mais de 300 inscritos em interação por mais de 600 horas através da rede.

Encontram-se disponíveis atualmente 10 cursos, sendo oferecidos em um regime de rodízio durante os meses do ano, alguns concomitantemente. Fazem parte do *portfolio* atual um total de 10 cursos, conforme o seguinte: Jornalismo *On-line*, Hipertexto e Ficção Literária, *Marketing On-line* e Comércio Eletrônico na Internet, Novas Tecnologias e Educação, Arte Eletrônica, Cultura *Cyberpunk*, *Web Design*, Introdução ao Discurso Filosófico da Modernidade, Poéticas Digitais, e, Gestão da Informação e da Comunicação Organizacional.

No primeiro semestre de 2002, já estão programados os cursos de *Introdução ao Discurso Filosófico da Modernidade* e o de *Gestão da Informação e da Comunicação Organizacional*, sendo que as primeiras inscrições começam a ser efetuadas no mês de fevereiro.

Montagem e disponibilização

A idéia de disponibilizar um Curso de Extensão pela Internet surgiu das discussões no *Ciberpesquisa*. Os três docentes que se propuseram a montar o curso piloto tinham experiência prévia apenas em termos de utilização da Internet como ferramenta de apoio em cursos presenciais, tanto em nível de graduação, quanto pós-graduação. O trabalho de montagem do curso iniciou-se com a escolha de uma temática específica e a tomada de decisão sobre sua duração.

Optamos pelo tema *Introdução à Cibercultura* por nos parecer suficientemente abrangente e apropriado para uma experiência piloto na Internet, oferecendo uma série de conceitos fundamentais aos alunos e participantes livres. Fixamos em oito semanas a duração total do curso e, após alguma discussão sobre as linhas mestras a serem seguidas e as temáticas de cada semana, dividimos os módulos (semanas) entre os três docentes, cabendo três a dois deles e duas ao terceiro.

A primeira discussão que enfrentamos na experiência piloto foi sobre que recursos incorporar ao curso. Esta primeira experiência definiu aspectos fundamentais para toda a pedagogia adotada desde então. Partimos da realidade do provedor Internet da FACOM/UFBA de 1997, onde e quando o nosso primeiro curso ficou hospedado. Inicialmente pensávamos em utilizar uma Lista de Discussão e um *software* de *Chat* (IRC) para interações em tempo real. Após algumas experiências com *softwares* de *Chats*²², em especial o *WebBoard* (<http://webBoard.ora.com>) e o *CommunitWare* (<http://www.communityware.com>)²³, decidimos que, em função dos tempos médios de acesso, que se mostraram bastante longos, a utilização dos *chats* não seria viável e acabamos por optar pela utilização de apenas uma Lista de Discussão, implantada no próprio provedor central da UFBA. Foi criada a Lista de Discussão *sala01*, de uso exclusivo e restrito aos participantes do *Projeto Sala de Aula*²⁴.

Durante os meses de julho e agosto de 1997, trabalhamos na construção dos módulos, usando como *softwares* de autoria o *FrontPage* e o *Netscape Composer*. Em reuniões semanais, apreciávamos o que cada um estava construindo, trocávamos idéias e sugestões. Optamos por não padronizar as páginas dos módulos, deixando a cargo de cada docente elaborar seus próprios *subsites*, por considerarmos que a padronização, neste caso, poderia ser sinônimo de monotonia, especialmente em se considerando que o curso teria uma duração relativamente longa. Além disso, tratando-se de um projeto piloto, a utilização de páginas diferenciadas forneceria uma oportunidade para comparações e avaliações posteriores de maior ou menor eficácia dos diferentes *designs* usados.

A Página de Abertura e o Programa de Curso foram construídos coletivamente. Discutimos e experimentamos com diversos desenhos e logomarcas²⁵. Optamos por um *design* leve, que propiciasse rápido carregamento. Apenas a Barra de Navegação foi padronizada para todas as páginas do curso. Em setembro, os diversos módulos (semanais) estavam prontos e o curso apresentava a seguinte estrutura:

²² Nesse período estive na FACOM, como professor visitante, o Dr. Steven Williams, da University of California, Los Angeles (UCLA), que foi um grande incentivador do projeto.

²³ Durante o período de realização curso, entrou em operação a versão brasileira do *CommunityWare*, que está disponível em <http://www.communityWare.com.br>.

²⁴ Nesse ponto, foram inestimáveis as colaborações de João Gualberto Rizzo (jgra@ufba.br) e Claudete Alves (claudete@ufba.br), do Centro de Processamento de Dados (CPD-UFBA), pelo interesse e agilidade que demonstraram durante a implantação do projeto e o funcionamento do curso.

²⁵ Contamos com a colaboração do artista plástico e professor da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Otávio Nascimento Filho (otaviofilho@mail.maxnet.com.br).

- Primeira e segunda semanas: *Sociedade Digital e Cibercultura* (Prof. André Lemos);
- Terceira, quarta e quinta semanas: *Ciberespaço e Comunidades Virtuais* (Prof. Marcos Palácios);
- Sexta e sétima semanas: *A Internet no Brasil e no Mundo* (Prof. Claudio Cardoso);
- Oitava semana: *Censura e Privacidade no Ciberespaço* (Prof. André Lemos).

Em julho de 1999, efetuamos uma completa revisão da estrutura do *Web Site do Projeto Sala de Aula*, de forma a dotá-lo de um *design* compatível com as novas exigências de navegação e acesso à informação, além de um tratamento visual mais arrojado. O novo formato encontrou forte aceitação entre os usuários, e acabou por consolidar-se após três anos de utilização consecutiva e intensa.

Utilizando a rede

Um das principais preocupações do grupo de professores que elaborou esta primeira experiência concentrou-se na tentativa de utilização da Internet da forma mais adequada quanto possível às suas capacidades, em vez de simplesmente reproduzir uma sala de aula convencional na rede. Este foi, inclusive, o motivo para a escolha do nome do programa de cursos *on-line* da FACOM. O nome do programa serve de alusão ao fato de que os exercícios de pesquisa, debates, consultas ao corpo discente e avaliações fossem orientados pela própria natureza do meio, colocando em questão a sala de aula convencional.

Deste modo, a elaboração dos oito módulos foi efetuada a partir da compreensão de que se tratava de um curso *on-line* que deveria utilizar as vantagens, facilidades e limitações do próprio meio. A orientação para a busca de fontes de estudo propositadamente concentrou-se na *Web*. O debate sempre feito através da Lista de Discussão e as consultas aos professores e colegas, através do *e-mail*. A intenção foi sempre valorizar o aprendizado, concernente não apenas ao conteúdo dos módulos, mas também à própria Internet como ferramenta de pesquisa e estudo, ou seja, a intenção foi a de promover a imersão e a autonomia na busca das informações e nas elaborações das sínteses pelos alunos.

A propósito desta orientação, vale a pena ressaltar que a Internet vem ocupando desde então um papel extremamente relevante como fonte de pesquisa para universidades de todo o mundo e particularmente suprimindo deficiências daquelas que não possuem uma boa estrutura de bibliotecas e outros acervos de pesquisa. Os cursos à distância oferecidos através da Internet em nosso País vêm desempenhando o duplo papel de viabilizar ofertas que não seriam possíveis em localidades longínquas, seja pelas dificuldades de deslocamento de professores e alunos, seja pelas deficiências de instalações das universidades, seja pela drástica redução de custos.

Mas, além disso é preciso ressaltar uma função estratégica da Internet para o ensino brasileiro, pelo fato de hoje ela oferecer um imenso acervo bibliográfico, tornando-se praticamente um complemento indispensável às atuais condições das instituições universitárias brasileiras. Os cursos a distância através da Internet desempenham ao mesmo tempo uma importante função didática para o uso da rede, habilitando os alunos a utilizá-la como importante aliada aos estudos e pesquisas.

Tendo essas questões em perspectiva, o programa do curso *Introdução à Cibercultura* procurou valorizar a navegação por *sites* de referência nos diversos temas explorados em cada um dos módulos e incentivou o debate através da Lista de Discussão, que registrou a significativa marca de 1 342 mensagens enviadas durante as oito semanas do curso, aqui contabilizadas as indagações dos alunos, considerações dos professores e a discussão entre todos. A cada módulo os alunos foram solicitados a realizarem tarefas específicas efetuando visitas a *Web sites* através de *links* disponibilizados nas próprias páginas dos módulos. Após isto, era sempre solicitada alguma participação na Lista de Discussão, como cumprimento das respectivas tarefas, enviando para ela – e conseqüentemente para todos nela inscritos, colegas e professores – seus comentários críticos.

Esta orientação para o debate sobrecarregou um pouco os professores dos módulos que obrigatoriamente desempenhavam a função de moderadores da lista. Após três semanas de iniciado o curso, o grupo de professores percebeu a sobrecarga do responsável pelo módulo e os outros dois professores foram solicitados a participar de modo mais ativo na tarefa de pontuar e orientar as discussões, o que aliviou a sobrecarga sobre cada um dos responsáveis pelos módulos daí em diante.

A esta época já tínhamos contato com vários programas bem mais adequados à formação de debates via rede, sobretudo aqueles voltados para aplicações *Web*²⁶, mas, como foi dito acima, as instalações do servidor de comunicação da FACOM não ofereciam à época condições favoráveis para a implementação de um destes *softwares*, o que na ocasião acabaria consumindo esforços de adaptação e tempo (quase inexistentes!) para testes e validação. Optou-se pela solução mais simples e segura já disponível das Listas de Discussão, o que, na prática, teve um resultado bastante satisfatório. Durante as semanas do curso, vários alunos solicitaram acesso às mensagens enviadas anteriormente e também a lista dos inscritos no curso. Os *softwares* especialistas criam automaticamente estas facilidades para os usuários, mas as Listas também oferecem estes serviços. Os professores dos módulos forneceram os comandos e orientaram os solicitantes a executarem eles próprios seus pedidos para a Lista de Discussão.

Criando um método pedagógico

Talvez o aspecto mais relevante de toda a nossa experiência com o Projeto deve-se ao fato de que, ao acreditarmos na capacidade do meio de estabelecer diálogos e proporcionar alternativas de “entrada” nos assuntos, acabamos por criar, em conjunto com os alunos, um método de ensino extremamente alinhado à própria orientação da nossa Faculdade.

No Brasil, o ensino do 2º grau tem privilegiado uma orientação na qual o estudante é permanentemente levado a acompanhar um programa de leituras e pesquisas, mediante um estímulo constante das escolas. Em maior ou menor grau este estímulo possui características coercitivas. Contudo, este não é o aspecto crucial da questão que gostaríamos de abordar aqui, e sim o fato de que o interesse pela busca de conhecimento, nestas condições, não parte do próprio aluno, mas de uma entidade externa a ele que lhe demanda o cumprimento de uma tarefa.

Não entraremos aqui na questão da validade ou do alcance deste procedimento, bastante aplicado no ensino médio do nosso País, nem tampouco avaliaremos se este método é de fato o mais adequado ao grau de maturidade desta

²⁶ A propósito de aplicações de debates através da *Web*, sugerimos uma visita ao *site Formations*, da Universidade de Ulster, na Irlanda do Norte, coordenado pelo Prof. Dr. Dan Fleming, que efetuou um leitorado de dois meses, entre novembro de 1997 e janeiro de 1998 na FACOM, a convite do *Ciberpesquisa*, em <http://formations.ulst.ac.uk/>. Outro *site* dedicado ao ensino a distância e coordenado pelo Dr. Steven Williams da UCLA, onde a FACOM ocupa uma das áreas para debates, encontra-se em <http://www.glo.org/facom/>.

fase da vida dos estudantes. Entendemos o período de educação universitária como uma excelente – talvez única – oportunidade para o indivíduo passar de uma postura mais passiva em relação à busca do saber, para uma atitude de auto-educação permanente, onde a motivação para a busca de conhecimento e produção de saber reside no próprio indivíduo, questionador, criativo e capaz de optar por novas abordagens com autonomia. Buscamos assim atingir o máximo de processo de virtualização.

Alinhado a esta orientação universitária, nosso curso *on-line* acabou por estabelecer um ambiente extremamente propício a esta abordagem, onde alunos e professores, em conjunto, debateram de forma ampla os assuntos dos diversos módulos, ficando reservado aos professores o papel de orientadores das discussões e dos programas de leitura e pesquisa.

Voltando nosso olhar para a experiência dos primeiros cursos oferecidos pelo *Projeto Sala de Aula*, concluímos que os recursos foram utilizados para potencializar uma orientação que proporciona ao aluno que ele “faça seu próprio caminho” em busca do conhecimento, garantindo o papel do professor como responsável pela orientação voltada a esclarecer e otimizar o percurso dos estudantes e assegurando o espaço necessário para que o aluno encontre seu estilo de aprendizagem e se sinta responsável pelo próprio destino. O método pedagógico do projeto resultou do encontro de alunos e professores neste ambiente co-criado.

Nesse sentido, um ponto importante para reflexão diz respeito à questão da fixação das chamadas “cargas horárias”, em cursos oferecidos via Internet. Seria de se esperar que, trabalhando com populações heterogêneas, tanto quanto à sua formação cultural e educacional prévias, quanto no que diz respeito à capacidade de utilização da Rede e disponibilidade de tempo para dedicar-se aos cursos, viessem a ocorrer problemas quanto à sincronização do grupo em relação às tarefas prescritas, nos cursos oferecidos pelo *Sala de Aula*.

A experiência nos ensinou que a maneira mais eficiente de se lidar com tal problema é através da fixação de um conjunto mínimo de tarefas, complementadas por uma série de atividades “extras”, que podem ser trabalhadas por aqueles participantes que disponham de mais tempo ou tenham mais rapidez na consecução dos trabalhos prescritos. Exemplificando, um curso sobre hipertexto e literatura, pode propor como “extras” incursões sobre aspectos da escrita feminina na Rede, relações entre literatura e outras formas de expressão (cinema, rádio, multimídia etc). Em termos de *design* e navegabilidade, passamos a utilizar a

margem esquerda da tela, que originalmente constituía um espaço “em branco” na interface do *Sala de Aula*, para apresentar tais “extras” e incentivar os participantes mais avançados, ou com maior disponibilidade de tempo, a complementar ou aprofundar seus estudos sobre determinados temas.

Perspectivas para o projeto sala de aula

Após a consolidação do sucesso da primeira iniciativa, o *Grupo Ciberpesquisa* decidiu concentrar seus esforços na elaboração de um segundo curso, maior e mais consistente, reunindo numa mesma oferta de extensão universitária, as diversas especialidades dos pesquisadores do grupo.

Assim, foi elaborado um *Web Site* bem mais estruturado, obedecendo a critérios de navegação e *design* padronizados, e contando com o apoio do Laboratório de Multimídia da FACOM (LabMedia)²⁷ que, desde então já dispunha de pessoal plenamente habilitado à construção de *Web Pages* e *Sites* de forte apelo gráfico e contendo pequenas aplicações *Web*. Deste modo, o *Web Site* do *Sala de Aula*, passou não apenas a oferecer cursos de extensão, mas também a controlar o acesso dos alunos através de senhas, aceitar matrículas através do preenchimento de formulários *Web*, comandar mensagens para Listas de Discussão, também através de formulários *Web*, e proporcionar a inscrição e participação em *chats*.

Ao final do processo de construção do novo programa, em julho de 1999 - que ainda mantém disponível um *link* para a primeira versão oferecida em outubro de 1997 -, tínhamos um verdadeiro *Web Site* do *Projeto Sala de Aula*, estruturado, padronizado e estruturado para crescer, aberto que está para incorporar módulos futuros.

O visitante do *Web Site* encontrará a seguinte estrutura à sua disposição: uma “Secretaria”, onde estão disponíveis os programas e calendários dos cursos oferecidos, assim como as datas e valores das inscrições; uma “Biblioteca”, que disponibiliza em três diferentes seções - Referências, *Bookmark* e Glossário -, texto, artigos, livros e outras informações *on-line* para cada curso ou módulo oferecido; uma “Cantina”, lugar de socialização onde os inscritos podem trocar idéias com

²⁷ O LabMedia da FACOM (www.facom.ufba.br/labmedia) é constituído por estudantes bolsistas, que recebem treinamento especializado e se dedicam aos vários projetos executados pelo Laboratório. A coordenação geral do LabMedia está a cargo do Prof. Cláudio Cardoso (ccardoso@ufba.br). À época, o coordenador era o Prof. José Mamede, a quem devemos agradecer o empenho e a seriedade do trabalho a frente do *design* do site do *Projeto Sala de Aula*.

outros participantes dos cursos e circular notícias de interesse para toda a comunidade do *Sala de Aula*; e, por fim, as próprias “Salas”, onde estão disponíveis os conteúdos dos cursos propriamente ditos, onde acontecem as aulas e onde os participantes têm acesso apenas mediante apresentação da senha fornecida pela Secretaria.

Conforme vimos mais acima, atualmente o *Sala de Aula* continua oferecendo cursos em nível de Extensão, envolvendo diversos docentes e pesquisadores ligados ao *Ciberpesquisa* e, por conseguinte, a todo o Programa de Pós-graduação da FACOM/UFBA. Acreditamos que tais cursos, de curta duração e envolvendo uma vasta gama de áreas de conhecimento, continuam funcionando como peças laboratoriais importantes para o teste de teorias e práticas pedagógicas, no novo ambiente educacional. A tendência do projeto, no entanto, é claramente no sentido do alargamento de seus objetivos e de sua área de atuação.

Um dos problemas que identificamos, ao longo do experimento, é que, de um modo geral, os docentes que ainda não tiveram experiência de envolvimento com Educação a Distância tendem, equivocadamente, a perceber esse tipo de docência como mais apropriado a temáticas relacionadas com Informática, Telemática, Cibercultura etc.

Percebida tal postura, tivemos o cuidado de publicizar o *Projeto Sala de Aula* entre colegas de diversas áreas de formação e atuação, buscando demonstrar que as tecnologias eletrônicas que estamos utilizando para cursos como *Webdesign* ou Cibercultura são facilmente ajustáveis a cursos de áreas mais tradicionais. As resistências nesse sentido parecem ainda consideráveis, mas alguns avanços são perceptíveis, quando comparamos o *menu* atual do *Sala de Aula*, com aquele de seus primórdios. Acreditamos que o chamado “efeito demonstração” seja o método mais eficiente de convencimento dos “resistentes”: à medida em que cursos mais “tradicionais” sejam incorporados ao *menu* do Projeto e se mostrem viáveis, deverá crescer o interesse geral por parte de docentes das mais variadas áreas de atuação.

No primeiro semestre de 1999, a Universidade Federal da Bahia estabeleceu um Grupo de Trabalho para a elaboração de uma política de Educação a Distância e Uso de Recursos da Informática no Ensino. O *Projeto Sala de Aula*, em virtude de seu caráter pioneiro e da experiência acumulada por seus participantes, nos últimos dois anos, vem sendo apontado como um dos parâmetros para o balizamento da política a ser traçada e como modelo para experimentos futuros da Universidade nessa área.

O objetivo dos pesquisadores do *Ciberpesquisa* é ampliar o alcance e a função social do *Projeto Sala de Aula*, abrindo-o para usuários potenciais, de dentro e de fora da Universidade, que se interessem pelo oferecimento de cursos em diferentes áreas de conhecimento, a partir da plataforma de trabalho já instalada, num sistema de parceria com a FACOM. Com a chamada Internet2 e as redes de alta velocidade, a exemplo da Rede Metropolitana de Alta Velocidade (REMA)²⁸ em Salvador, novas perspectivas estão sendo abertas na utilização de recursos tecnológicos, possibilitando interfaces mais sofisticadas e complexas.

Além disso, consideramos essencial que seja reforçado o diálogo entre instituições envolvidas em experiências congêneres. O projeto de colaboração firmado entre a UFBA e a Universidade de Aveiro, em Portugal, através da Fundação para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Instituto de Cooperação Científica e Técnica Internacional (ICCTI), é um exemplo extremamente positivo desse tipo de iniciativa. O primeiro passo nessa direção foi dado através da elaboração de um projeto, já em estágio de análise por agências de fomento, envolvendo inicialmente a FACOM, o Centro de Processamento de Dados da Universidade Federal da Bahia (CPD/UFBA) e a rede baiana para o Desenvolvimento de Tecnologia (RBDT), uma instituição de âmbito estadual, responsável pelo estabelecimento e gerenciamento de uma extensa rede telemática, com finalidades sociais, disseminada por todo o território baiano. Através do estabelecimento de parcerias desse tipo, o *Projeto Sala de Aula* receberá os aportes técnicos e financeiros necessários para mover-se para um novo patamar, ampliando substancialmente sua abrangência e seu alcance social, bem como capacitando-se para um pleno uso do potencial tecnológico em breve disponível através das redes de alta velocidade (Internet 2), já em processo de implantação em Salvador, através da REMA.

Estabelecidos novos elos de cooperação, os quais continuamos expandindo e reforçando aqueles já efetuados, o *Projeto Sala de Aula* vai aos poucos deixando de ser apenas um programa experimental da FACOM, para tornar-se um Projeto de Educação a Distância de toda a comunidade lusófona.

²⁸ Para informações sobre a REMA e a Internet2, ver <http://www.ufba.br/rema>.

Utilização de tecnologias da comunicação no apoio não presencial à reabilitação de cidadãos com necessidades especiais - o caso do síndrome de Down

Ana Margarida P. Almeida *

Fernando M. S. Ramos *

fmr@ca.ua.pt

Introdução e objectivos

A reabilitação, nomeadamente de crianças portadoras de síndrome de Down, é tipicamente associada a instituições e estratégias educativas muito pouco próximas das nossas vidas quotidianas. Com este trabalho, pretendemos proporcionar novas oportunidades a estes sujeitos através da proposta de um ambiente *online*, distribuído e aberto de apoio à reabilitação, participação e inclusão de crianças portadoras de síndrome de Down.

De facto, actualmente, as novas tecnologias da comunicação encontram-se disseminadas na arena social assumindo um papel especial na construção e acesso ao conhecimento e à integração social. Assim, importa estudar novos modelos e mecanismos que estimulem a utilização transversal destas novas ferramentas, nomeadamente no que respeita às propostas pedagógicas.

* Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Portugal.

Com este trabalho, pretende-se, assim, abrir o leque de oportunidades a sujeitos que não seguem os quadros típicos de desenvolvimento, através da proposta de um ambiente de aprendizagem rico, contextualizado e adaptado às especificidades dos utilizadores.

Este sentido, sublinha-se a importância dos contextos e da cognição situada (CLANCEY, 1997) nos processos de aprendizagem e reabilitação e explora-se ainda a dimensão social da reabilitação. Esta abordagem baseia-se na assunção de que as interações dos sujeitos ocorrem em espaços partilhados e situados, em interfaces sociais que agem enquanto plataformas de mediação e comunicação: a deficiência é, sem dúvida, mais do que um fenómeno de disfunção mental ou motora, uma dinâmica multi-dimensional que inclui aspectos educacionais, comportamentais e sociais (ICIDH-2, 1999)

Especificidades do público-alvo

Considerando que se entende fundamental efectuar um diagnóstico e caracterização detalhados do público-alvo no processo de implementação do ambiente on-line (REDMOND-PILE; MOORE, 1995), efectuou-se um levantamento das principais características deste grupo específico de sujeitos, no sentido de conceber um modelo conceptual adaptado às especificidades do síndrome de Down.

O síndrome de Down é causado pela presença de uma cópia extra do cromossoma 21 e é considerado a mais frequente causa genética de deficiência mental. Investigações recentes cobriram a sequência do DNA deste cromossoma em 99.7% e comprovam que este representa entre 1 a 1.5% do genoma humano (REEVES, 2000). Trata-se de uma anomalia cromossómica com implicações múltiplas e calcula-se que exista um milhão de pessoas em todo o mundo com síndrome de Down. Esta alteração cromossómica pode ter origem accidental, circunstancial ou hereditária, tratando-se da causa mais comum de atrasos de desenvolvimento psicomotor (1/3 dos casos).

No que respeita às incapacidades cognitivas, estes indivíduos apresentam alguns problemas ao nível da linguagem. Este défice ao nível da linguagem resulta de dificuldades auditivas assim como de problemas ao nível do processamento simultâneo e sequencial, nomeadamente no que respeita ao entendimento cronológico, à síntese de eventos sucessivos, à memória auditiva sequencial e à construção de conhecimento recentemente adquirido (CONDEÇO e outros, 1999).

De facto, as crianças portadoras de síndrome de Down apresentam performances visuais superiores às auditivas e necessitam de trabalhar a memória através de outros processos que não o auditivo (CONDEÇO e outros, 1999). E apesar de se poderem considerar estas limitações ao nível da linguagem como responsáveis pelas dificuldades nas áreas sociais e simbólicas, estudos de Sigman (1999) vêem demonstrar que as crianças com síndrome de Down, quando comparadas com outros grupos com deficiência mental, são socialmente comunicativas e capazes de jogo imaginário. É neste contexto que Sigman sublinha a importância da intervenção precoce nas áreas da comunicação e do jogo apontando os benefícios desta para o desenvolvimento de competências na área social e da linguagem.

Por outro lado, as crianças portadoras de síndrome de Down gostam de aprender por elas próprias através da experiência, não beneficiando de processos de mediação humana. Investigações acerca desta particularidade evidenciam o benefício, no caso do síndrome de Down, dos processos de comunicação distal, mediados por ferramentas e artefactos que podem ser livremente manipulados, e não dos típicos de comunicação proximal (de mediação humana). Este fenómeno parece também estar relacionado com manifestações de evitamento social durante situações de aprendizagem, que tem sido observado em crianças com síndrome de Down (CONDEÇO e outros, 1999).

As especificidades acima descritas veio fortalecer e enquadrar um modelo de desenvolvimento de uma plataforma tecnológica de comunicação distribuída de promoção da reabilitação de crianças com síndrome de Down e que permite que estas realizem trabalho colaborativo, numa abordagem distal de minimização de contactos proximais durante os momentos de aprendizagem.

Fundamentos e modelo conceptual

O modelo conceptual do ANCORA foi desenvolvido a partir das especificidades e necessidades do seu público-alvo. O conceito chave é a proposta de um ambiente de colaboração distribuído capaz de integrar os diferentes perfis de utilizador numa dinâmica global de promoção da transferência dos saberes e de integração social plena.

O modelo explora assim as potencialidades da utilização dos discursos narrativos enquanto plataformas de estruturação e contextualização das aprendizagens permitindo ainda o trabalho ao nível do já referido défice do entendimento

cronológico, típico do síndrome de Down. De acordo com Schank (1998), as narrativas favorecem a contextualização, generalização e consolidação dos saberes assim como os processos de participação e integração: assim, o modelo conceptual do ANCORA baseia-se em esquemas de construção de narrativas, permitindo às crianças a participação em actividades específicas em função da manipulação de entidades (objectos, acções e personagens) e construção de cenários, numa abordagem de construção modular de ambientes visuais, narrativas e actividades construídas dinamicamente e sempre adaptadas e situadas de acordo com as interacções do grupo de crianças on-line.

Por outro lado, o modelo desenvolvido explora os processos de construção cognitiva e aprendizagem em ambientes abertos partindo do paradigma construtivista e pós construtivista (de Piaget e Vygotsky) que sugere que o desenvolvimento social ocorre em paralelo com o desenvolvimento cognitivo num processo no qual o diálogo e a inter-relação assumem especial importância na construção do conhecimento e nos processos educacionais (TRYPHON; VONÈCHE, 1996).

O modelo parte ainda dos pressupostos formais das teorias da cognição situada de Clancey já que sublinha a importância dos fenómenos de aprendizagem enquanto processos situados, embebidos em contextos específicos e ecologicamente mediados através de ferramentas e artefactos (CLANCEY, 1997). O modelo baseia-se, assim, em esquemas de *role-play* que permitem que as crianças participem nas tarefas propostas através da manipulação de entidades, cenários e narrativas que asseguram a construção partilhada e contextualizada do ambiente de aprendizagem.

A Figura 1 apresenta o modelo descrito: os diferentes utilizadores (crianças e terapeuta on-line) partilham um ambiente visual síncrono de construção partilhada de cenários. Para interagir e participar, dispõem de diferentes arquivos de objectos, acções e personagens que manipulam de forma a construir um cenário que devolve automaticamente uma narrativa na qual são dinamicamente integradas as actividades, propostas pelo terapeuta *on-line*. Prevê-se ainda uma camada de avaliação e monitorização das interacções que permite a recolha de informação relevante para o terapeuta *on-line*.

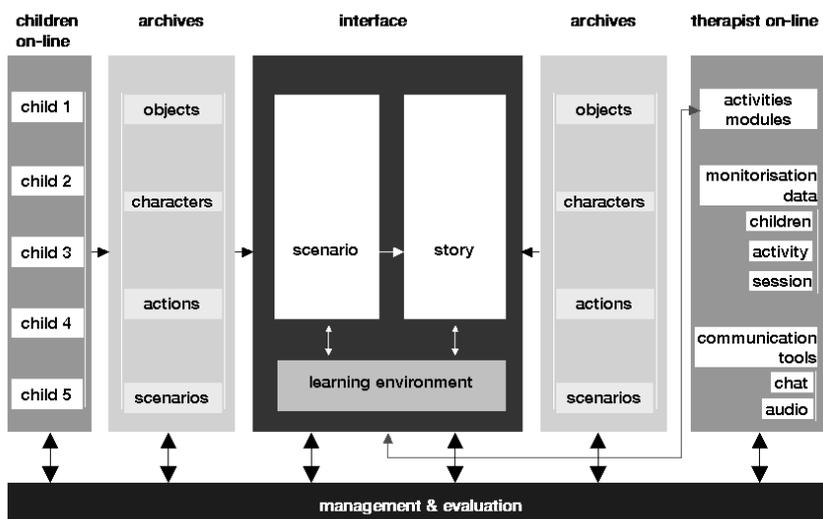


Figura 1: Modelo conceptual do ANCORA

Protótipo

No sentido de testar e validar o modelo conceptual acima descrito desenvolveu-se um protótipo baseado numa plataforma distribuída de rede TCP/IP que permite o acesso de utilizadores geograficamente dispersos (Figura 2).

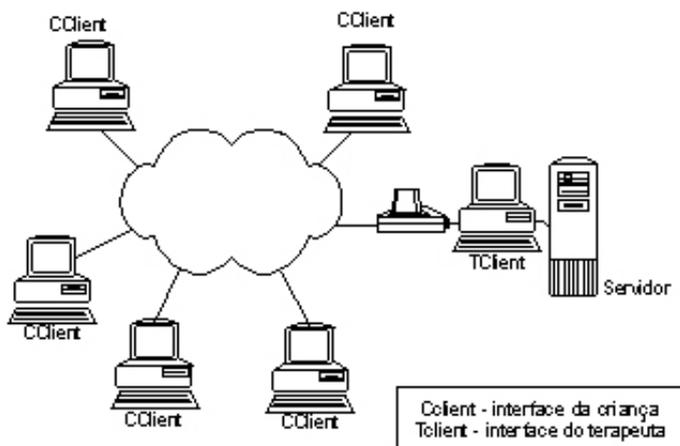


Figura 2 - Arquitectura distribuída do ANCORA

Trata-se de uma arquitectura cliente-servidor na qual foram definidos 4 tipos diferentes de clientes: criança, terapeuta, pais e gestor.

a) as crianças dispõem de um ambiente simples e intuitivo que apresenta o mínimo de complexidade possível e que tenta aproveitar ao máximo o espaço para os cenários e actividades.

b) o terapeuta dispõe de um ambiente mais complexo que integra um maior numero de funcionalidades, nomeadamente de supervisão e monitorização das interacções dos diferentes utilizadores on-line. Para além disso, o terapeuta dispõe de todas as funções necessárias para guardar e imprimir dados relativos às sessões para uma posterior avaliação do trabalho realizado.

c) os pais (ou pessoas interessadas na temática) poderão consultar informação variada sobre o projecto, nomeadamente os objectivos do mesmo, detalhes relativos aos momentos de avaliação e resultados, assim como exemplos da utilização do ambiente.

d) o gestor tem ao seu dispor ferramentas que lhe permitem verificar todo o sistema, nomeadamente a actualização das bases de dados (validação de novos logins de terapeutas e crianças), a consulta e reparação de erros no sistema e a verificação de perdas de ligação ao servidor.

Assim, e tendo em conta os principais módulos definidos no modelo conceptual, o protótipo desenvolvido suporta diferentes funcionalidades, tais como:

1. Interacção em ambiente gráfico: interface simples e intuitivo que possibilita a manipulação directa de entidades assim como a integração de imagens, sons e animações.

2. Gestão e controlo de utilizadores: validação de login e password e registo de novos utilizadores.

3. Colaboração em ambiente distribuído: ferramentas de colaboração em rede para utilizadores geograficamente dispersos.

4. Controlo de comunicações: transferência de informação entre utilizadores e com o servidor.

5. Gestão de bases de dados: acesso a bases de dados, quer de utilizadores, quer de entidades, cenários, narrativas e dados das actividades.

6. Partilha de white-board / construção dos cenários (Figura 3): manipulação directa (*drag and drop*) das entidades que constituem as bases de dados (objectos, personagens, acções) e visualização partilhada das mesmas por parte de crianças e terapeutas *on-line*.

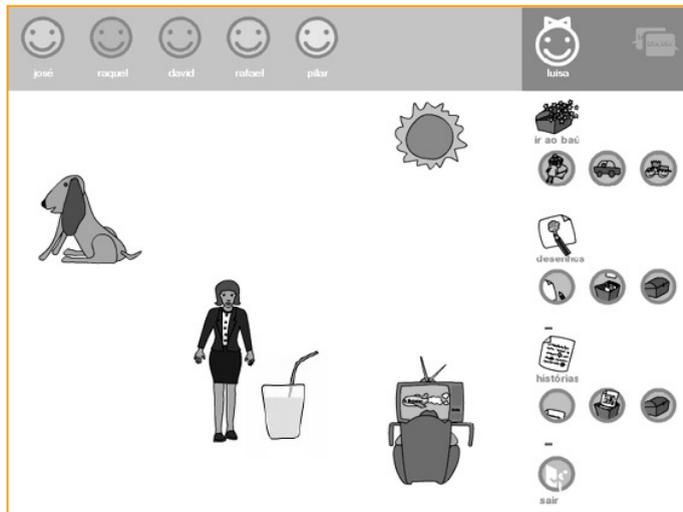


Figura 3 - partilha de white-board / construção dos cenários

7. Devolução de sequência temporal/narrativa (Figura 4): possibilidade de, em função da ordem pela qual foi efectuada o *drag and drop* das entidades, devolver uma narrativa, ou seja, um pequeno texto no qual a sequência dos acontecimentos corresponde à das entidades no cenário; a narrativa é construída de acordo com *labels* de texto que se encontram associadas às entidades constituintes do cenário e através do recurso a elementos pré-definidos de ligação textual que asseguram a construção de um texto coerente.



Figura 4: Devoção de sequência temporal/narrativa

8. Encaixe das actividades (Figura 5): possibilidade de, em função das entidades (presentes quer no cenário quer na narrativa) despoletar actividades de reabilitação contextualizadas relativamente às interacções efectuadas pelo grupo de crianças on-line; o protótipo desenvolvido integra 12 actividades diferentes (como seleccionar palavras, contar, fazer grupos de 5, etc.) em relação às quais é possível recolher, por parte do terapeuta *on-line*, dados relativos às performances das crianças, possibilitando, assim, uma avaliação dinâmica das mesmas.



Figura 5 - Encaixe das actividades

9. Transmissão de voz: possibilidade de transmissão de voz em tempo real de forma a assegurar comunicação síncrona entre terapeutas e crianças *on-line*;

10. Transmissão de texto: possibilidade de transmissão de texto em tempo real (numa base de comunicações ponto a ponto) de forma a assegurar partilha de opiniões entre o terapeuta *on-line* e o acompanhante (adulto) da criança *on-line*;

Avaliação

Num processo de procura de validação do modelo acima descrito, iniciou-se uma avaliação aberta do protótipo desenvolvido no sentido de assegurar a compreensão da complexidade dos fenómenos em ambiente natural e num processo metodológico que privilegiou a análise dos comportamentos segundo a perspectiva dos sujeitos em investigação (BODGAN; BILKEN, 1994).

Assim, do ponto de vista metodológico, efectuou-se uma avaliação descritiva com um maior ênfase nos processos e não nos resultados ou produtos. Foi neste sentido que se entendeu fundamental efectuar a recolha de dados no terreno, em contacto com as crianças, no seu contexto natural, pelo que, se utilizaram metodologias de estudos de caso comparados e de experimentação em campo. Nestes testes e avaliações em campo participaram dois grupos de cinco crianças portadoras de síndrome de Down de duas instituições: a APPT21 (Associação Portuguesa de Portadores de Trissomia 21) e a Capuchinho (Centro de Apoio Psicológico de Espinho).

De notar que os técnicos da APPT21 participaram igualmente nas fases de conceptualização e especificação do modelo tendo assumido um papel determinante na validação e adequação de muitas das soluções adoptadas.

Avaliação formativa

A avaliação do ANCORA, enquanto processo aberto e multi-disciplinar, estruturou-se em dois momentos principais com diferentes características e objectivos: um primeiro momento de avaliação formativa e um segundo momento, mais alargado, de avaliação final-global.

A avaliação formativa teve por objectivo a recolha de informação durante o desenvolvimento do protótipo, num processo de procura de adaptação constante

das soluções implementadas às especificidades do público alvo. Assim, realizou-se um diagnóstico e caracterização dos grupos de teste no sentido de efectuar uma cuidada e correcta caracterização dos seus perfis. Por outro lado, durante o desenvolvimento do protótipo, e no sentido de verificar a conformidade deste com normas de usabilidade e acessibilidade, efectuou-se uma avaliação heurística do interface (a partir das heurísticas de Nielsen assim como uma inspecção da acessibilidade (a partir de uma *checklist* do W3C).

Para além destes procedimentos, realizaram-se ainda diferentes simulações e testes do sistema com o objectivo de verificar a robustez do protótipo.

Diagnóstico e caracterização dos grupos de teste

No sentido de caracterizar os perfis das crianças que compunham os grupos de avaliação do ANCORA realizaram-se diferentes testes.

Numa primeira fase, e no procura de conhecer os níveis e competências cognitivas, de linguagem e de jogo simbólico das diferentes crianças, foram aplicadas, pelos técnicos das instituições, três testes:

- o teste de Griffiths (que devolve uma avaliação global do desenvolvimento tanto nas áreas educacionais como de saúde mental e que contempla uma escala locomotora, uma escala pessoal-social, uma escala da audição e fala, uma escala óculo-manual, uma escala de realização e uma escala do raciocínio prático;
- a escala de avaliação do desenvolvimento da linguagem de Reynell (que compreende a avaliação da compreensão verbal, da linguagem expressiva, da estrutura da linguagem, do vocabulário e conteúdo);
- o *Test of Pretend Play* com o objectivo de avaliar os processos de jogo simbólico (avaliação da substituição/representação de objecto/pessoa ausente, da atribuição de propriedades e da referência a objecto/pessoa ausente).

Foi ainda conduzida uma caracterização sócio-económica dos agregados familiares das diferentes crianças que compunham os dois grupos assim como uma caracterização das instituições nas quais decorreram os testes.

Diagnóstico das competências computacionais iniciais

O diagnóstico das competências computacionais iniciais foi efectuado às dez crianças (cinco de cada grupo) e contemplou dois momentos principais: a) caracterização inicial da experiência computacional; b) teste de interacção com diferentes periféricos/dispositivos de *input*.

a) Caracterização inicial da experiência computacional

Esta caracterização foi efectuada através de um inquérito aos pais e aos técnicos que seguem as crianças nas instituições. Recolheram-se dados relativos aos seguintes parâmetros: tempo da experiência, periféricos utilizados, periféricos preferidos, contextos de utilização, aplicações utilizadas, sucesso/insucesso da experiência.

Os dados recolhidos mostraram que, ao contrário da Capuchinho, a maioria das crianças da APPT21 apresentavam um maior tempo de experiência computacional, uma mais alargada familiaridade com diferentes periféricos assim como com diferentes contextos de utilização e aplicações, revelando uma maior taxa de sucesso na utilização de tecnologias. Importa ainda referir que a experiência computacional do grupo da Capuchinho foi relatada como não sistemática, ocorrendo, em média, apenas de três em três meses.

No que respeita aos diferentes periféricos, globalmente, e entre o rato e o teclado, o rato foi aquele que a maioria das crianças afirmou preferir.

b) Teste de interacção com diferentes periféricos/dispositivos de *input*

No sentido de avaliar as competências de interacção com diferentes dispositivos de *input* e procurando determinar qual o periférico mais adequado para os grupos de teste foram realizadas cinco sessões com quatro dispositivos: rato, *track-ball*, *touch-screen* e teclado.

Para o rato, *track-ball* e *touch-screen* foram criadas e propostas (numa aplicação concebida para o efeito) seis situações de interacção que correspondem a seis funções que se entendem fundamentais na interacção com estes dispositivos: colocar a mão/dedo no dispositivo, mover, mover para objecto, seleccionar objecto, arrastar objecto e arrastar objecto para uma área limitada (PEREIRA, 1995). Já para o teclado as seis situações de interacção propostas foram: inserir letras, inserir números, copiar palavras, copiar números, escrever o nome e fazer *backspace*.

Para a avaliação da interacção com os quatro dispositivos utilizaram-se quatro categorias de registo que correspondem a quatro possíveis comportamentos de execução: sem ajuda, com ajuda verbal, com ajuda física, com incapacidade de execução (PEREIRA, 1995) Durante as sessões de teste, entendeu-se necessário desdobrar a última categoria (incapacidade de execução) no sentido de justificar o motivo desta incapacidade. Assim, acrescentaram-se três categorias: incapacidade face ao dispositivo, incapacidade face a distúrbios comportamentais, incapacidade face a incapacidades cognitivas.

Para além destes testes com os dispositivos, testaram-se ainda algumas das soluções gráficas que estavam a ser desenvolvidas ao nível da concepção do interface. Para tal, definiram-se quatro situações: tamanho da font, contraste figura-fundo, cores, grafismo das entidades (objectos, acções e personagens) das bases de dados.

Os resultados destes testes demonstraram que a maioria das crianças é capaz de utilizar os paradigmas de interacção propostos já que o valor das tarefas executadas sem ajuda, nos vários dispositivos, alcançou os 48% enquanto que a percentagem de incapacidades não excedeu os 14%. No que respeita cada um dos dispositivos testados, o touch-screen foi aquele que foi globalmente utilizado com mais eficácia (80% das tarefas propostas sem ajuda), seguido do rato (48% sem ajuda). A *track-ball* apresentou os valores mais elevados de incapacidade.

No que respeita à evolução das sessões, concluiu-se que a maioria das crianças apresentou progressos ao nível da aprendizagem para interagir com os dispositivos, sendo que foi com o rato que esta evolução foi mais significativa. Apenas no teclado não se registaram evoluções tão francas já que a aprendizagem na interacção com este não dependeu da aprendizagem da destreza motora para interagir mas antes de competências de reconhecimento de caracteres.

No que respeita ao teste das soluções gráficas e de interface, a maioria das crianças optou pela font maior e pelo contraste figura-fundo mais acentuado. A identificação das entidades dos arquivos foi igualmente efectuada com sucesso demonstrando a eficácia dos esquemas de interface que se encontravam a ser concebidos.

No final destes testes, foi realizada uma pequena entrevista com as crianças que demonstrou que a totalidade das crianças gostou da experiência não a tendo achado difícil.

Finalmente, e considerando que um dos objectivos deste momento de avaliação foi, não apenas a caracterização dos sujeitos mas, igualmente, a determinação do dispositivo mais indicado para efectuar a avaliação final do ANCORA, concluiu-se que, apesar do *touch-screen* ter apresentado indicadores para ser a solução mais eficaz, considerou-se que o rato seria a solução mais equilibrada no contexto deste trabalho, ou seja, considerando os propósitos fundamentais do ANCORA: a integração de todos e a acentuação da importância dos processos de aprendizagem contextualizada.

De facto, a curva da aprendizagem na interacção com o rato aliada com os resultados obtidos na execução da maioria das funções permitiu afirmar que este era o dispositivo no qual se deve apostar nesta experiência, no sentido também de facilitar outras interacções com outras aplicações multimédia interactivas com as quais estes sujeitos se confrontariam no seu futuro.

Ainda assim, e tendo em conta que algumas das crianças necessitaram de algumas ajudas no trabalho com o rato, recomendou-se o treino deste dispositivo, nomeadamente no que respeita às funções seleccionar objecto e arrastar objecto. Recomendou-se ainda que o tamanho do rato fosse adequado ao tamanho das mãos dos sujeitos. No caso do teclado, recomendou-se que se efectuasse igualmente um treino que contemplou o treino do reconhecimento de caracteres. Em ambos os casos, foi disponibilizada uma pequena aplicação que incluía diferentes ecrãs, com diferentes situações, no sentido de treinar as referidas funções.

Por outro lado, o rato foi ainda considerado o dispositivo mais apropriado já apresentava bons resultados a baixo custo, sendo que esta preocupação custo/benefício se enquadra igualmente na preocupação transversal desta investigação de propor soluções realistas a um maior número possível de instituições e famílias.

Avaliação final

A avaliação do protótipo desenvolvido foi efectuada em dez sessões de teste com os dois grupos de cinco crianças da APPT21 e da CAPUCHINHO, na presença de um adulto acompanhante por criança e de um terapeuta on-line em cada grupo.

A recolha de dados foi efectuada quer através dos mecanismos de devolução automática de dados assegurada pelo interface do terapeuta on-line, quer através da observação das sessões e do registo vídeo das mesmas.

Os dados devolvidos pelo sistema no interface do terapeuta *on-line* foram (Figuras 6, 7 e 8):

- número de crianças *on-line*;
- número de crianças com participação efectiva narrativas criadas;
- crianças que participaram nos cenários que devolveram as narrativas;
- número de entidades colocadas no cenário;
- tempo médio de execução das actividades;
- sucessos e insucessos nas actividades (por actividade e por criança).

Recolheram-se ainda dados complementares inseridos pelos terapeutas *on-line* em campos abertos previamente definidos. Para além da visualização destes dados, o terapeuta *on-line* podia ainda imprimi-los ou gravá-los.



Figuras 6, 7 e 8 – Dados/detalhes recolhidos no interface do terapeuta *on-line*

No que respeita à observação das interacções das crianças *on-line*, e no sentido de efectuar uma avaliação das interacções de uma forma controlada e rigorosa, foi utilizada uma grelha que inclui uma sistematização dos parâmetros a avaliar previamente definidos. Cinco observadores independentes e com formação prévia para o efeito observaram, assim, as dez sessões de teste anotando e registando todas as interacções das crianças.

Esta grelha assegura o registo de nove grupos principais de dados:

- execução das tarefas;
- motivação e satisfação;
- distração e cansaço;
- periféricos/dispositivos de *input*;
- erros de sistema;
- interrupções;
- desistências;
- comunicações voz;
- comunicações texto (*chat*).

Existe ainda um campo aberto final no qual os observadores registaram informações adicionais e complementares aos registos. Tanto no que respeita ao registo das execução das tarefas como da utilização dos periféricos a grelha oferece quatro categorias de registo (PEREIRA, 1995):

- sem ajuda, com facilidade e autonomia total;
- sem ajuda, com alguma facilidade de autonomia;
- com ajuda verbal;
- com ajuda física;
- com incapacidade de execução;

No que respeita ao registo da motivação e cansaço, definiram-se quatro categorias de registo:

- muito(a);
- algum(a);
- pouco(a);
- nenhum(a).

Já no registo dos erros de sistema, interrupções, desistências, comunicações voz e texto foi utilizada uma escala de ocorrências (sim/não) aliada a um campo aberto de descrição da ocorrência.

No final das dez sessões foram ainda realizadas entrevistas às crianças no sentido de recolher dados subjectivos (PEREIRA, 1995) e ainda na procura de realizar uma avaliação dos ganhos ao nível do processamento sequencial e entendimento cronológico, pela apresentação dos cenários construídos durante as sessões e pelo pedido da devolução da respectiva narrativa.

Foram igualmente realizadas entrevistas finais aos técnicos das duas instituições (tanto aos que actuaram como adultos acompanhantes como aos que actuaram com terapeutas on-line).

Globalmente, os resultados destas sessões de teste mostraram, no que respeita à execução das tarefas propostas, que os valores de incapacidade não ultrapassaram os 10% em ambos os grupos (ainda que tenham sido ligeiramente superiores na CAPUCHINHO). As autonomias ocorreram em maior número na APPT21 enquanto que na CAPUCHINHO predominaram as ajudas. Considerando a evolução da execução das tarefas, da primeira para a décima, verificou-se uma tendência muito positiva de aprendizagem, com as incapacidades e as ajudas a descer e as autonomias a subir.

No que respeita à motivação e ao cansaço, os dados recolhidos ilustram que, na maioria das tarefas, as crianças de ambos os grupos estiveram globalmente muito motivadas (ainda que um pouco mais no grupo da CAPUCHINHO).

Por outro lado, os resultados obtidos mostraram ainda uma evolução positiva por parte das crianças no que respeita à compreensão da dinâmica da vez, ao carácter colaborativo do ambiente e à sequência das tarefas propostas.

Em suma, este momento de avaliação foi determinante no sentido de proporcionar não apenas a validação do protótipo testado, mas também para identificar detalhes a alterar e melhorar, assim como para melhor compreender as especificidades do público-alvo.

Perspectivas de trabalho futuro

O trabalho conduzido no âmbito da investigação aqui descrita tem vindo a comprovar que as tecnologias da comunicação, como a Internet, se podem assumir como plataformas privilegiadas de intervenção e reabilitação de crianças com

necessidades especiais. Por outro lado, verifica-se ainda que os ambientes de aprendizagem com mediação tecnológica são apropriados no trabalho com crianças com síndrome de Down, proporcionando não apenas o desenvolvimento de competências específicas mas também a sua integração social.

Este trabalho veio ainda confirmar a importância do trabalho multi-disciplinar no desenvolvimento de soluções para cidadãos com necessidades especiais, num processo de influência mútua entre especificidades do público-alvo, conceptualização formal do modelo proposto, integração de soluções tecnológicas disponíveis e adaptação dos modelos de interface gráfico.

Num futuro próximo, iniciar-se-á a construção de uma comunidade distribuída na Internet que sirva não apenas a equipa desta investigação, mas também o público alargado de interesse na temática, proporcionando uma plataforma de informação e discussão acerca de soluções como o ANCORA.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação Calouste Gulbenkian que proporcionou a execução dos testes e avaliações de campo. Um agradecimento igualmente aos técnicos da APPT21 e da CAPUCHINHO e à dedicada equipa de desenvolvimento do protótipo (Ricardo Marques, Ricardo Gonçalves e Álvaro Sousa).

Referências

- BODGAN, R.; BILKEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- CHECKLIST of checkpoints for Web content accessibility guidelines 1.0. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/full-checklist.html>>. Acesso em 2002.
- CLANCEY, William J. *Situated Cognition: on human knowledge and computer representations*. Cambridge: Cambridge University, 1997.
- CONDEÇO, T.; COTRIM, L.; PALHA, M.; BUCKLEY, S. Ensino da leitura para o desenvolvimento da linguagem. *Revista Integrar*, Secretariado Nacional para a Reabilitação das Pessoas com Deficiência, n. 17, set. /jan. 1999.
- ICIDH-2, International Classification of Functioning and Disability, Beta-2 Draft, Short Version. Genève: World Health Organization, Assessment, Classification and Epidemiology Group, 1999.

- LITTETON, K.; HÄKKINEN, P. Learning together: understanding the processes of computer-based collaborative learning. In: DILLENBURG, P. *Collaborative learning: cognitive and computational approaches*. Oxford: Elsevier Science, 1999.
- NIELSEN, J. *How to conduct a heuristic evaluation*. Disponível em: <http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html>. Acesso em 2002.
- PEREIRA, L. M. *Serviços multimédia para pessoas com deficiência ou idosas*. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, 1995.
- REDMOND-PYLE, D.; MOORE, A. *Graphical user interface design and evaluation: a practical process*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1995.
- REEVES, Roger H. Recounting a genetic story. *Nature magazine*, v. 405, 18 May 2000.
- SCERBO, Mark. Usability Testing. In: WEIMER, Jon. *Research techniques in human engineering*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1995.
- SCHANK, Roger C. *Tell me a story: narrative and intelligence*. Evanston, IL: Northwestern University, 1998.
- SIGMAN, M.; RUSJIN, E. Continuity and change in the social competence of children with autism, down syndrome and development delays. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, Ann Arbor, MI., serial 256, v.64, n. 1, 1999.
- TRYPHON, Anastasia; VONÈCHE, Jacques (Ed.). *Piaget – Vygotsky: the social genesis of thought, psychology*. Hove, East Sussex, UK: [s.n.], 1996.

Tecnologia de informação como suporte ao ensino de graduação – Relato de uma experiência

João Dias de Queiroz*
jdias@ufba.br
www.admnet.ufba.br

Introdução

A primeira vez que usei recursos de tecnologia de informação como apoio ao ensino em curso de graduação foi no primeiro semestre de 1997. Tratava-se de uma disciplina do Departamento de Ciência da Computação – Introdução a Processamento de Dados, oferecida para alunos dos cursos de Matemática e Engenharia da UFBA. Os recursos utilizados se limitavam a:

- uma *home page*, onde eram disponibilizados materiais de interesse da disciplina: plano de aula, textos, *slides* e *links*;
- correio eletrônico, para facilitar a comunicação dos alunos com o professor em horários extraclasse.

As vantagens logo ficaram evidentes, tanto para os alunos como para o professor.

Para os alunos, além da novidade (alguns tinham orgulho de divulgar o fato com colegas de outras turmas, em casa, no trabalho), essa metodologia apresentava como vantagem a motivação, proporcionada pelos seguintes aspectos:

* MSc. em Informática, professor adjunto, Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia, Brasil.

- visão clara e objetiva do plano de aula, que ficava disponível em rede para eventuais consultas, respondendo a questões do tipo: quando será a aula sobre determinado assunto, em que datas serão as avaliações e entregas de trabalhos, quais serão os critérios de avaliação etc;
- possibilidade de acessar material do curso (listas de exercício, apostilas, notas de aulas, etc.) pela rede, dispensando o uso de copiadoras, que freqüentemente têm um atendimento precário – filas, qualidade das cópias etc;
- possibilidade de não ficar totalmente alheio ao curso, em caso de doença ou viagem;
- acesso aos resultados das avaliações pela rede, evitando o desgaste de aguardar a publicação em murais ou outros meios tradicionais de divulgação,
- possibilidade de comunicação com o professor através de e-mail para tirar eventuais dúvidas.

Para mim, como professor, identifiquei uma série de vantagens:

- apesar do trabalho inicial investido no detalhamento do plano de aula, este me servia de guia ao longo do curso, funcionando como um compromisso entre o professor e os alunos em relação às atividades planejadas. Sempre que sofria ajustes, o plano de aula atualizado era publicado na rede. Na minha experiência em lecionar disciplinas sem a utilização desses recursos, o plano de aula era algo estático, considerado supérfluo, sendo mencionado no início do curso e, posteriormente, em raros casos era lembrado ou consultado pelos alunos;
- garantia de que o material usado em sala de aula poderia ser acessado pelos alunos em sua forma original (isso vale principalmente para material em formato de slides); e
- possibilidade de comunicação com os alunos fora do ambiente de sala de aula, num processo assíncrono, utilizando o recurso de *e-mail*.

Esta experiência se repetiu por mais quatro semestres. Ao longo desse tempo, os problemas referentes à velocidade da Internet e disponibilidade de acesso por parte dos alunos foram sendo minimizados.

Nas turmas iniciais, o número de alunos que acessava a Internet de casa ou do trabalho estava em torno de 10 a 20%. Esse percentual chegava à faixa de 60 % no segundo semestre de 1999. Atualmente essa taxa chega a mais de 80%.

Evolução para um ambiente de aprendizado

No primeiro semestre de 1998, foi adotada a abordagem citada anteriormente na disciplina Informática Aplicada à Administração, oferecida aos alunos do curso de Administração da Escola de Administração da UFBA. Ao perceber a necessidade de fórum de debates, que permitisse uma interação mais organizada pelos alunos na discussão de determinados temas, criei uma lista de discussão, hospedada no CPD da UFBA. Optei por adotar o modelo de lista com mediador (cada mensagem enviada para a lista precisa de uma autorização do mediador para ser distribuída). Após algum tempo de uso, percebi que essa opção era muito trabalhosa para o mediador (no caso, o professor) e não se justificava, considerando-se que uma lista aberta teria os mesmos resultados.

A partir de 1999, adotei uma solução de lista de discussão do *Egroups* (www.egroups.com), que acabava de ser disponibilizada na Internet e que, além de ser gratuita, oferecia uma série de recursos interessantes para o propósito da experiência. Desses recursos, utilizei: pesquisa de opinião, armazenamento de arquivos e consulta a mensagens já enviadas.

Ao longo desses semestres, sempre senti falta de um ambiente que integrasse todos esses recursos de tecnologia de informação. Analisei algumas soluções de *softwares* que possibilitassem esse ambiente, dentre elas o Webct e o Aulanet. O Webct, apesar dos ótimos recursos oferecidos, foi descartado por não possuir, naquela época, uma versão para a língua portuguesa. Seria inviável adotarmos um ambiente com menus e mensagens exibidos em língua inglesa, o que certamente causaria rejeição dos alunos ao ambiente de aprendizado.

No primeiro semestre do ano 2000, adotei a versão 1.0 do Aulanet na condução de duas turmas da disciplina Informática Aplicada à Administração. Tivemos uma série de problemas com este *software*: o bate-papo (*chat*) não funcionava, a manutenção era difícil por falta de suporte local, o processo de inscrição dos alunos no curso era muito trabalhoso, e freqüentemente apresentava problemas de funcionamento, não permitindo acesso ao ambiente da disciplina na Internet.

A partir do segundo semestre de 2000, passamos a utilizar a versão 3.0 do software Learning Space, da Lotus. Adotei esse ambiente para duas turmas da disciplina Informática Aplicada à Administração. O processo de migração do ambiente Aulanet para o Learning Space foi bastante simples, pois esses ambientes

são muito parecidos em termos de recursos oferecidos (programação do curso, lista de discussão, biblioteca de material para os alunos, avaliações).

Com relação aos alunos, observei maior facilidade de utilização do ambiente, pelo fato de usar uma metáfora bastante intuitiva e amigável. Além disso, o funcionamento mostra-se confiável, com um tempo de resposta satisfatório (apesar de utilizarmos como servidor um *desktop* com processador de 500 Mhz e memória RAM de 128 MB).

Vale salientar que o recurso de *software* ajuda, mas por si só não garante o sucesso de um trabalho desta natureza. O desempenho do professor na condução do processo é fundamental. Seja na forma de animador do grupo, seja na assistência em tempo hábil aos alunos através da rede, para resolver problemas dos mais diversos (dificuldade para acesso ao *site*, esclarecimento de dúvidas com relação ao assunto da disciplina tratado na semana). Eu diria que, para o professor, o trabalho em um ambiente desta natureza é ampliado, principalmente em função da assistência individualizada através da Internet, contrariando a idéia de alguns professores que ainda não tiveram oportunidade de passar por esta experiência.

Com a nova resolução do MEC (www.mec.gov.br), permitindo que 20% das disciplinas de um curso de graduação presencial possam ser oferecidas na modalidade a distância, acredito que haverá adesão de mais professores para o ensino semipresencial.

Ministrando uma disciplina na modalidade semipresencial

Atualmente, as duas turmas da disciplina Informática Aplicada à Administração são oferecidas na forma semipresencial. A distribuição das aulas é feita de maneira que o aluno utilize 30 a 40% do tempo participando de atividades presenciais e em 60 a 70% desse tempo ele se envolve com atividades on-line.

As atividades presenciais basicamente dizem respeito a:

- apresentação da proposta do curso;
- apresentação do plano de aula;
- familiarização com o ambiente on-line: inclui o uso do ambiente de aprendizado on-line, e também algumas regras de etiqueta no processo de comunicação aluno-aluno, aluno-professor;

- apresentação de assuntos que ainda não estão em formato adequado para ser compreendido em ambiente on-line. Por exemplo, para o assunto “modelagem de dados”, os alunos fazem a leitura do material que descreve os aspectos conceituais e, em seguida, é feita uma exposição presencial, abordando os aspectos mais práticos. Adotamos essa estratégia por ser uma aula que envolve a passagem de experiência prática do professor. À medida que formos dispo de tecnologias que permitam disponibilizar um vídeo com a apresentação do assunto pelo professor, certamente essa aula passará a ser não-presencial.
- revisões para a avaliação;
- avaliações envolvendo prova escrita com questões objetivas e subjetivas, e
- visita a um centro de processamento de dados (atividade específica da disciplina Informática Aplicada à Administração).

As atividades não-presenciais são voltadas para:

- Leitura de material;
- execução de tarefas solicitadas pelo professor;
- participação na lista de discussão;
- esclarecimento de dúvidas por *e-mail*, e
- bate-papo (*chat*).

Estruturação das aulas no modo on-line

A formatação das aulas da disciplina na modalidade on-line utiliza o padrão do Learning Space, sendo distribuída em quatro grandes blocos: programação, centro de recursos, sala de aula e perfis. Esses recursos estão dispostos em *home pages* e podem ser acessados pelos alunos que tenham identificação e senha fornecidos no início do curso, por ocasião da primeira aula presencial. A descrição desses recursos é feita a seguir.

Programação

Aqui o aluno tem acesso a todas as informações da programação do curso. Isso inclui:

- carta de boas-vindas;
- descrição da disciplina;

- agenda do semestre, incluindo aulas presenciais e não-presenciais, datas de entrega de trabalhos e de avaliações;
- descrição de trabalhos e critérios de avaliação: ao longo do semestre, os alunos são avaliados por meio de trabalhos em grupo, prova escrita, respostas de tarefas submetidas on-line e participação na lista de discussão;
- equipes: os alunos definem suas equipes, no máximo, até a segunda semana do curso. Existe um limite máximo de cinco alunos por equipe.
- resultado de avaliações;
- *software* de apoio: o aluno pode fazer *download* de programas necessários para ter acesso a determinados conteúdos do Centro de Recursos (Ex.: programa Acrobat Reader, para ter acesso a arquivos de texto no formato PDF); e
- programação de atividades de cada semana, incluindo:
 - visão geral da semana;
 - indicação de material para leitura;
 - tarefas;
 - tópicos para discussão; e
 - resumo da semana.

Centro de recursos

No Centro de Recursos, o aluno tem acesso ao material disponível para consulta. Esse material pode ser consultado por diversas classificações (palavra-chave, autor, etc), e pode conter arquivos Word, PowerPoint, PDF, MPG, AVI etc.

Um recurso interessante neste ambiente é a anotação on-line que o aluno pode fazer, associada ao material que está sendo consultado. Essas anotações podem ser consultadas e alteradas a qualquer momento pelo aluno, sempre associadas ao contexto de um material específico.

Por segurança, cópias dos textos ficam disponíveis para o aluno na Escola de Administração, para que o mesmo possa obtê-las em papel.

Caso seja do interesse do aluno, ele pode imprimir arquivos de texto e slides, disponíveis no Centro de Recursos, para tornar a leitura do material menos cansativa.

Sala de aula

Neste espaço virtual, são visualizadas as tarefas e discussões.

Tarefas

Ao responder a tarefa, o aluno pode registrá-la com um dos três status:

- a) em andamento – permite ao aluno editar a tarefa quantas vezes ele queira;
- b) solicitar revisão – permite que o professor faça alguma revisão na tarefa submetida, no entanto ela continua disponível para edição.
- c) encerrada – quando o aluno fecha a tarefa com esse *status*, ela só poderá ser acessada pelo professor.

Apesar de o sistema permitir que as tarefas com status “em andamento” e “solicitar revisão” só possam ser vistas pelo aluno que responde e/ou pelo professor, não utilizei essa opção. Acredito que um eventual acesso a respostas de tarefas de outros colegas também pode contribuir para o processo de aprendizagem.

A tarefa pode ser respondida diretamente na tela, ou o aluno pode anexar um arquivo contendo a sua resposta. O tipo de arquivo vai depender da tarefa solicitada (*Word, PowerPoint* etc.).

Discussão

Para participar de uma discussão, o aluno tem três opções:

- a) iniciar uma discussão a partir de uma provocação exposta pelo professor;
- b) iniciar uma discussão por iniciativa própria, com relação a tema previsto na semana, e
- c) inserir comentários em discussões em andamento.

É preciso bastante cuidado na escolha das provocações que irão dar início às discussões, caso contrário, o aluno reage como se estivesse respondendo a uma tarefa.

Perfil

Neste espaço, o aluno pode pôr suas informações pessoais, *e-mail* e também fotografia. Para dar o exemplo, sempre coloco as minhas informações neste espaço, antes do início do curso.

A consulta a dados neste ambiente tem proporcionado boas surpresas, mesmo para alunos que já se conheciam previamente. É um ótimo fator de motivação.

Perspectivas futuras

A cada final de semestre, é feito um balanço das atividades realizadas, onde procuro identificar pontos frágeis que justificam melhorias. Algumas dessas melhorias são implementadas, porém outras dependem de fatores que fogem ao meu controle.

Listamos a seguir melhorias já identificadas para serem incorporadas nos trabalhos dos próximos semestres.

- Migração para a versão 4 do Learning Space, que, dentre outras, apresenta as seguintes vantagens:
- incorporação do bate-papo no ambiente de aprendizado;
- a instalação do Lotus Notes, como ambiente de apoio ao Learning Space, não é requerida;
- criação de auto-teste *on-line* para cada semana de aula;
- incorporação de material de estudo em CD-ROM, a ser disponibilizado para os alunos a preço de custo;
- gravação de apresentações e aulas em vídeos, que serão disponibilizados no Centro de Recursos;
- bate-papo integrado ao ambiente de aprendizado, e
- videoconferência.

Conclusões

Hoje, olhando para trás, vejo que evoluímos muito ao longo desses quase cinco anos, com relação à tecnologia e à metodologia adotada. As conexões de banda larga vêm ganhando cada vez mais usuários. Isto nos permite ousar com ferramentas que superem a barreira do presencial, embora acredite que a aula presencial deve sempre ser considerada em projetos de ensino on-line. O presencial é indispensável para completar o clima de participação em grupo pelos alunos.

Associo o sucesso de um projeto desta natureza a alguns fatores determinantes:

- planejamento das atividades do curso nos mínimos detalhes;
- uso de uma ferramenta de administração, construção e acompanhamento do ambiente de aprendizado, de modo a que seja amigável, confiável e de fácil manutenção;
- teste do ambiente de aprendizado antes do início do curso. Isso inclui teste de acesso do aluno ao ambiente, acesso aos recursos, validade dos *links* etc;
- familiarização dos alunos com o ambiente de aprendizado no início do curso;
- atenção especial ao aluno que possa vir a ter dificuldades, utilizando os recursos de comunicação da Internet, ou até mesmo meios de comunicação convencional (telefone, por exemplo). O importante é demonstrar para o aluno que ele está sempre contando com o apoio do professor;
- garantia de qualidade do material disponível para estudo. A quantidade de material para estudo também deve ser bem avaliada. Isso evita problemas de falta de motivação, resistências e até mesmo desistências;
- utilização de autotestes, de forma que o aluno possa perceber o grau de aproveitamento que está tendo ao longo do tempo. Esse recurso pode eventualmente eliminar a necessidade de aulas de revisão.
- Acompanhamento constante, pelo professor, das tarefas e discussões elaboradas pelos alunos. Isso inclui inserção de comentários e/ou revisões.

Ao longo desta experiência, observei mudanças no comportamento dos alunos, no sentido de tornarem-se mais responsáveis e autônomos na busca do conhecimento. Os depoimentos desses alunos, enfatizando as vantagens de se fazer um curso semipresencial, têm dado estímulo à continuidade desse projeto.

Finalmente, gostaria de lembrar que experiências deste tipo servem, no mínimo, para familiarizar os alunos com um ambiente cada dia mais usual em sua vida cotidiana e no ambiente de trabalho, tornando-os mais preparados para o exercício da cidadania, no *cyberspace*.

Referências

PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. *Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom*. San Francisco: Jossey, c 1999.

SCHWEIZER, Heidi. *Designing and teaching an on-line course: spinning your web classroom*. Boston: Allyn and Bacon, c 1999.

Educação a distância: uma experiência na área de expressão gráfica

Christina Araujo Paim Cardoso*
crispaim@ufba.br

Ivoneide de França Costa**
neidefc@terra.com.br

Introdução

A disseminação dos computadores e a popularização da Internet romperam as fronteiras da comunicação entre as pessoas, possibilitando a criação de uma variedade de serviços, disponibilizados através de diversas plataformas e sistemas que compõem as redes eletrônicas. Os diferentes serviços mediatizados por essas redes (*e-mail*, listas de discussão, páginas *web*, *sites* etc.) e suas aplicações no processo ensino-aprendizagem vêm sendo cada vez maior nas práticas das salas de aula no Brasil.

A Educação a Distância (EAD), que consiste no ensino por meio de mídia impressa ou eletrônica, para pessoas engajadas num processo de aprendizado em tempo e local diferentes do(s) instrutor(es) e dos outros aprendizes (LUCENA; FUKS, 2000, p. 53), configurou-se como uma modalidade de ensino que em muito se beneficiou da introdução dessas novas tecnologias. Assim, apesar de

* Mestre em Arquitetura e Urbanismo, doutoranda em Arquitetura e Urbanismo, pesquisadora do MULTGRAF, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

** Especialista em Metodologia do Ensino de Desenho, professora da Rede Municipal de Ensino de Salvador-Bahia, pesquisadora colaboradora do MULTGRAF, Brasil.

encontrarmos registros de cursos a distância desde o século XIX - como por exemplo o surgimento de um curso de Contabilidade e Estenografia na Suécia, em 1833, na Rússia, em 1850, a criação do Instituto para Ensino por Correspondência, e a fundação da primeira escola de línguas por correspondência em Berlim, em 1856 - somente no século XX essa modalidade de ensino se consolida. E hoje, com o avanço tecnológico trazendo para as escolas e universidades as diversas tecnologias de transmissão e recepção de informação, surge a escola “virtual”, que não deve ser vista como substituta do ensino presencial, mas sim como coadjuvante no processo ensino-aprendizagem.

Nesta perspectiva, foi realizada, no âmbito do Laboratório de Múltiplos Meios na Expressão Gráfica (MULTGRAF) e do Departamento das Geometrias de Representação da Faculdade de Arquitetura, da Universidade Federal da Bahia (FAUFBA), uma experiência que consistiu na montagem e disponibilização de um curso de extensão sobre Geometria Descritiva, intitulado *Superfícies Geométricas*, oferecido na modalidade de Educação a Distância, mediada pela *Web*.

Após o seu oferecimento à uma turma piloto durante um semestre, via Internet, no *site* www.arquitetura.ufba.br/superficies, algumas considerações devem ser feitas, à guisa de reflexão, por parte da equipe que o produziu.

Planejamento de um curso a distância

Na montagem de um curso a distância, via *Web*, é importante inicialmente, que se defina o perfil do público-alvo, para que o método e a linguagem escolhidos sejam adequados. Da mesma forma, a escolha das mídias para expor os conceitos e exemplos deve ser pensada de maneira que requisite o menor número de aplicativos de reprodução, sendo disponibilizada em formatos e volume, de modo a ser de fácil acesso ao usuário.

Por outro lado, na EAD há uma mudança do paradigma educacional. No ensino tradicional, o centro do processo de aprendizagem é o professor, que tenta transmitir seus conhecimentos aos alunos, enquanto que no ensino a distância o aluno é o centro do processo, sendo instigado a “aprender a aprender”. A educação então se faz muito mais no sentido da descoberta do que da instrução.

Outro ponto importante no planejamento de um curso a distância é o fato de que o método e as tecnologias empregadas devem favorecer a interação entre o envolvidos no processo, devendo existir uma realimentação rápida do professor

para os estudantes, caso contrário haverá forte possibilidade de provocar uma desistência do curso por parte destes últimos.

A experiência de montagem e oferta deste curso revestiu-se de um caráter singular, devido ao conteúdo a ser trabalhado e ao instrumental utilizado para o desenvolvimento destes conteúdos. O ensino da Geometria Descritiva, no modo tradicional, requer o uso de um instrumental específico: lápis, borracha, papel, régua, esquadros, transferidor, compasso etc. E seus conteúdos são basicamente transmitidos através de desenhos, com a execução de inúmeras construções de natureza prática. Colocar tais conteúdos e adaptar a dinâmica de aprendizagem para o ensino a distância, via *Web*, não significa a simples transcrição do que se trabalha na forma presencial, ou simplesmente a inserção de animação a fim de exemplificar algum desenho. Vale lembrar que o fato de integrar imagens, textos, sons, animação e mesmo interligar informações em seqüências não-lineares, como as atualmente utilizadas em multimídia e hipermídia, não é garantia de boa qualidade pedagógica e de uma nova abordagem educacional (MORAES, 1997, p. 16). A criação de cursos utilizando a *Web* irá requerer muito mais tanto dos professores, que estão envolvidos nessa adaptação, quanto aqueles engajados no processo de montagem da(s) plataforma(s) e da sua manutenção.

Avaliação da montagem e oferta do curso

A partir da análise da experiência de adaptação dos conteúdos de Geometria Descritiva para o ensino a distância via *Web*, desenvolvida no curso em questão, observamos que, para uma abordagem bem sucedida nessa área, três pontos são fundamentais: a) o primeiro consiste na apresentação clara dos conteúdos, utilizando-se de uma linguagem adequada à mídia e, principalmente, de fácil entendimento; b) o segundo se relaciona com a utilização de uma metodologia interessante e dinâmica; c) por fim, o terceiro ponto destaca a importância de um suporte técnico para garantir o bom funcionamento do curso na rede. O suporte técnico engloba uma equipe de profissionais, *web-designer* e técnicos de informática, preparados para dar o suporte necessário à oferta e à manutenção do curso na rede. Assim, a montagem e a manutenção de um curso na rede requerem uma equipe de profissionais envolvidos num planejamento colaborativo e treinados para trabalhar em conjunto, se envolvendo inclusive em decisões de cunho administrativo.

Conteúdos – organização e linguagem utilizada

Redigir conteúdos para programas de educação a distância se diferencia da redação de um modo geral. A redação para EAD é essencialmente didática, com forte obrigação de comunicar-se com o leitor, tendo em vista o meio de estudo e o fato de que o aprendiz provavelmente estará a estudar sozinho.

Os conteúdos devem ser reproduzidos por um tipo de linguagem marcada pela objetividade e clareza. Para se trabalhar na modalidade de EAD, os conteúdos de qualquer área devem ser apresentados passo a passo, numa abordagem paulatina, que conduza o aprendiz à compreensão tranqüila do que lhe é transmitido. Normalmente se compreende melhor quando as informações são apresentadas em pequenas quantidades, principalmente quando o assunto é da área gráfica, envolvendo desenhos e onde é necessário que sejam descritos detalhadamente processos e conceitos. Nesse ponto, a linguagem clara é fundamental. A linguagem, em qualquer área de estudo, procura se adequar às habilidades daqueles que participam do processo de aprendizagem, contudo esta aprendizagem também pode ocorrer em níveis diferenciados de absorção de conteúdos. Sendo assim, a apresentação clara e de fácil entendimento das informações tende a reduzir as dificuldades no processo de aprendizado.

De modo geral, pode-se destacar aspectos imprescindíveis para que a linguagem seja clara e facilmente compreendida:

- usar sempre palavras familiares ao leitor;
- explicar os termos técnicos;
- fazer adequações do que se escreve à habilidade de leitura dos alunos;
- usar frases curtas.

Outro fator que se deve atentar ainda com relação aos conteúdos e sua escrita é o fato de se tentar abolir a redação dos textos de forma linear. O aprendiz deve interagir com o que estuda, buscar novos entendimentos e descobrir novos resultados. A *Web* permite essa dinâmica de estudo que, aliada à uma metodologia adequada, conduz à aventura do aprendizado.

Metodologia

Após a organização dos textos, passa-se a pensar em qual a melhor metodologia para se trabalhar os conteúdos num curso a distância. A Internet

freqüentemente impõe uma metodologia que possa transpor os limites do isolamento, das distâncias e que procure motivar o aprendiz, enfim, uma metodologia que interaja com o aprendiz. Logo, o foco de interesse está nele, o aprendiz, como já foi colocado anteriormente, onde está concentrada toda a mecânica de ensino. Segundo Moraes (1997), o aprendiz pode ser definido da seguinte forma:

É um ser dotado de inteligência múltiplas em sua individualidade biológica, com diferentes perfis cognitivos e estilos de aprendizagem e, conseqüentemente, com diferentes habilidades para resolver problemas. Um indivíduo que aprende, representa e utiliza o conhecimento de modo diferente, que conhece o mundo de maneiras específicas dependendo do perfil de inteligências que possui, do contexto e da cultura em que foi gerado...

Nesse aprendiz múltiplo e versátil é que a metodologia deve ser centrada, procurando facilitar o aprendizado.

Sugere-se que a metodologia adotada procure disponibilizar os conteúdos aos poucos, facilitando o entendimento. Os conteúdos se sobressaem quando, aliados aos textos, estão figuras explicativas e atividades rápidas, que ajudam a dinamizar o aprendizado e despertar o interesse do aprendiz a interagir com que está estudando. Outros aliados fundamentais são os *chats*, as listas de discussões, *e-mail*, que ajudam a manter o contato com os aprendizes e incentivam o contato entre eles. No entanto, salienta-se evitar a organização do *site*, ou plataforma que servirá de meio de interação, em formato de portais de Internet. Esses formatos conduzem à sobrecarga de informações que podem provocar, no aprendiz, a sensação de perdido no hiperespaço (LUCENA; FUKS, 2000).

Usar métodos que reproduzem a atividade da sala de aula presencial, onde o aprendiz é, na sua maioria, passivo no conhecimento, reduz a EAD a mero instrumento de ensino, perdendo-se de vista as possibilidades de estudo e a riqueza dos conteúdos disponibilizados. A EAD oportuniza projetar várias maneiras de o aprendiz sintetizar, organizar e reestruturar a informação.

É importante também ressaltar a importância dos materiais que a metodologia requer para alcançar seus objetivos. Independente da forma que o aprendiz receba esse material, ou seja, em fitas de áudio ou vídeo, disquetes, e-mail, CD-ROM, ou mesmo impressos pela Internet. Ribeiro (2000) destaca os seguintes itens:

1. Possuir clareza e objetividade;
2. Ser testado previamente;
3. Ser bem distribuído graficamente;
4. Linguagem e conteúdos corretos;
5. Ser revisado periodicamente.

Suporte técnico – professores e profissionais de informática

Segundo a experiência com o curso de Superfícies Geométricas, um professor de curso oferecido via *Web*, além de ser profundo conhecedor dos conteúdos a serem trabalhados, deve ver o curso de maneira nova. Tentar não reproduzir os mesmos conceitos utilizados em sala de aula. O professor deve, como bem o expressaram Lucena e Fuks (2000), mudar o seu papel atual de provedor de conteúdos para o de facilitador, de solista para mestre.

Faz-se necessário para os profissionais de ensino via *Web* alguma familiaridade com a tecnologia, pois ela será a ligação entre ele e o aprendiz, e através dela o então facilitador procurará suprir a falta de práticas típicas do ensino tradicional, ou seja, o contato mais direto e presencial.

Além disso, fundamental neste processo é o apoio de profissionais de informática. Um curso disponibilizado na *Web* requer profissionais que o desenvolvam - o *web-designer* e aqueles que fazem a manutenção e as atualizações necessárias. Problemas advindos da tecnologia, como arquivos que não abrem ou páginas que dão erro, são freqüentes. Além daqueles resultantes da falta de intimidade com o computador por parte de algum aprendiz ou até mesmo do professor, acabam por provocar reações à esta modalidade de ensino, se a plataforma não for suficientemente amigável.

Conclusão

Observa-se que a EAD vem ocupando as esferas educativas, diminuindo as fronteiras das distâncias, ou em outras palavras, ela aproxima as pessoas e contribui na interação dos conhecimentos. E quando se envereda nesse mecanismo de aprendizado deve-se procurar a renovação dos métodos que compõem os processos de ensino-aprendizagem, buscando meios que facilitem a troca das informações, tudo dentro de uma dinâmica que esteja em freqüente atualização, revisão e contato.

Cabe lembrar que a clientela de educação à distância, na sua maioria, é adulta e em geral possui outras atividades como o estudo formal ou trabalho, ou seja, estuda em tempo parcial, então esse estudo deve ser atrativo e estimulante, além de permitir a flexibilização. Assim, estaremos mais perto de uma prática de EAD bem sucedida e contribuindo para as já existentes e as inovadoras experiências nessa área.

Referências

LUCENA, Carlos; FUKS, Hugo. *Professores e aprendizes na Web: a educação na era da Internet*. Rio de Janeiro: Clube do Futuro, 2000. 160p.

MORAES, Maria Cândida. *O paradigma educacional emergente*. Campinas, SP: Papirus, 1997. 239p.(Coleção Práxis).

RIBEIRO, Wanderley. *Educação a distância: a que interessa?* Salvador: UNEB, 2000. 108p.

SANTOS, E. T.; RODRIGUES, M. *Educação a distância: conceitos, tecnologias, constatações, presunções e recomendações*. São Paulo: EDUSP, 1999. 32p.

Uma experiência de desenvolvimento e uso de um sistema de telemedicina para a área de cardiologia

Karina Villela^{*,+}, Mariano Montoni^{*,+}, José Roberto Blaschek^{*}, Ana Regina Rocha^{*}, Luciana Pacheco⁺, Marlos Prado⁺, Antonio Augusto Ximenes⁺, Alvaro Rabelo Jr.⁺

Introdução

A telemedicina vem sendo praticada há mais de três décadas. No entanto, há sete ou oito anos que o interesse pela telemedicina cresceu de forma explosiva (DUAN, 1997). Ao longo deste tempo, muitas definições de telemedicina foram apresentadas na literatura técnica (AIM, GERNETH, PEREDNIA; ALLEN, REIS, ATA, 1993, 1994, 1995, 1997, 2001), com diferenças que residem no escopo atribuído à definição.

Neste trabalho, telemedicina é considerada como o uso das telecomunicações e da tecnologia da informação para distribuir serviços de assistência médica, não importa onde os fornecedores da assistência médica, pacientes, informações ou equipamentos estejam localizados, sendo que, ao mesmo tempo, reconhecemos que sistemas de telemedicina devem incorporar, sempre que possível e de modo adequado, funcionalidades voltadas para a formação médica continuada e a educação de pacientes, de modo a oferecer maiores benefícios a seus usuários.

Várias são as situações nas quais uma assistência médica mais efetiva pode ser prestada através de sistemas de telemedicina, entre as quais: (i) quando a ava-

^{*}Programa de Engenharia de Sistemas de Computação (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, kvillela@cos.ufrj.br e darocha@cos.ufrj.br, Brasil.

⁺Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular (UCCV), Universidade Federal da Bahia, arabelo@e-net.com.br, Brasil.

liação médica ou o atendimento médico especializado é necessário em localidades rurais desprovidas de especialistas; (ii) quando os pacientes têm dificuldades de deslocamento; (iii) quando os pacientes estão em recuperação de problemas agudos ou possuem doença crônica, de forma que medidas preventivas possam ser tomadas antes que os problemas se tornem graves e necessitem de hospitalização; (iv) quando a complexidade do diagnóstico requer que um médico discuta com outros especialistas as informações clínicas obtidas (SOMMER, DUAN, 1995, 1997).

Sendo assim, a telemedicina tem buscado oferecer uma resposta ao desafio estratégico de deslocar a assistência médica para junto dos cidadãos, aumentando o acesso conveniente aos serviços médicos de qualidade, enquanto minimiza os custos (SOMMER, 1995). Benefícios adicionais da prática da telemedicina são (DUAN, 1997): (i) melhores oportunidades para os médicos que trabalham em localidades remotas, através da possibilidade de consulta a especialistas e de formação médica continuada, o que estimula a permanência destes médicos nessas localidades; (ii) enriquecimento da experiência dos médicos especialistas, através do contato com os problemas médicos que ocorrem nas diferentes regiões; (iii) influência positiva sobre as habilidades profissionais e o estado psicológico de funcionários de nível médio, estimulando a permanência destes no cuidado a longo prazo de pacientes; (iv) distribuição de informação personalizada a pacientes e/ou a familiares dos pacientes, aumentando a sua compreensão sobre os tópicos relacionados ao estado de saúde do paciente.

Neste artigo, descrevemos *TeleCardio*, uma aplicação de telemedicina, mais propriamente de teleconsulta, em cardiologia. Teleconsulta é uma modalidade de telemedicina em que o prestador de assistência médica da área remota ou rural se comunica com um médico consultor, permitindo também o acesso a imagens e outros dados clínicos referentes ao paciente em questão (CLEMMER, 1996). A teleconsulta pode auxiliar a discussão de casos complexos entre especialistas (SOMMER, 1995), pode permitir que especialistas auxiliem clínicos gerais no diagnóstico e/ou no tratamento especializado (ALLERT; DUSSERE, 1996) e pode, ainda, permitir que médicos auxiliem outros prestadores de assistência médica a fornecer o atendimento necessário ao paciente (DUAN, 1997). Neste contexto, *TeleCardio* possibilita a discussão de casos complexos entre cardiologistas, possibilitando, também, que cardiologistas auxiliem clínicos gerais no diagnóstico e/ou no tratamento especializado em localidades desprovidas de cardiologistas.

Objetivos e experiência de desenvolvimento

A Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular, da Fundação Baiana de Cardiologia (UCCV/FBC) faz parte do Hospital Universitário Prof. Edgard Santos, da Universidade Federal da Bahia. Pela qualidade de seu corpo médico e dos equipamentos de última geração de que dispõe, é o principal centro de formação de cardiologistas do Estado da Bahia e um centro de referência para o Norte-Nordeste do País. Sua importância no atendimento cardiológico da população pode ser avaliada pelo volume de consultas (39S952), cirurgias (611), exames (61 841) e procedimentos diversos - ablação, angioplastia e colocação de *stents* (463) realizado em 2001.

TeleCardio tem como objetivo permitir que médicos cardiologistas da UCCV/FBC cooperem com outros médicos da Capital (Salvador) ou do interior do Estado da Bahia. Esta cooperação tem a finalidade de: (i) auxiliar médicos, cardiologistas ou não, no diagnóstico em cardiologia e na elaboração do plano terapêutico de seus pacientes, e (ii) auxiliar médicos, cardiologistas ou não, no acompanhamento de pacientes que estiveram internados na UCCV/FBC e que, após a alta, retornam a suas cidades de domicílio. Além disso, o sistema tem, ainda, como objetivo, apoiar tanto o encaminhamento de pacientes, como a formação médica continuada e a educação/informação de pacientes, de modo a fornecer o máximo de benefícios aos seus usuários.

Para que o sistema pudesse atingir seus objetivos, cinco módulos foram definidos: Prontuário Médico, Encaminhamento, Teleconsulta, Formação Médica Continuada e Informações para Pacientes. A motivação para a inclusão da maioria dos módulos está explícita na própria definição dos objetivos do sistema; no entanto, é necessário explicitar a motivação para a inclusão do módulo de Prontuário Médico. O módulo de Prontuário Médico é fundamental para apoiar o médico consultor durante as teleconsultas, fornecendo as informações necessárias, para que esse médico possa dar a sua opinião sobre uma questão, mesmo não estando em contato com o paciente. Durante uma teleconsulta, o médico consultor e o médico em contato com o paciente precisam ter, a sua disposição, o mesmo conjunto de informações sobre o paciente.

O primeiro passo para o desenvolvimento do sistema foi a definição de suas características, a partir de pesquisas realizadas em telemedicina, prontuário médico eletrônico e trabalho cooperativo apoiado por computador, como também das restrições de projeto impostas pelo contexto: (i) dificuldade das localidades do

interior do País, em especial do Norte-Nordeste, investirem em infra-estrutura de telecomunicações e em recursos computacionais e (ii) dificuldade de garantir a disponibilidade em tempo real do médico mais apropriado para responder a uma teleconsulta. Desta forma, as características definidas para o sistema foram: (i) modelo de prontuário médico orientado para encontro e para uso em consultório, especialmente definido e implementado para este contexto, e que permite a combinação de informações estruturadas com informações em texto livre, priorizando as informações estruturadas; (ii) interface que busca minimizar a navegação e a paginação, e que possibilita que o médico rapidamente visualize a evolução das informações registradas no prontuário ao longo de diferentes consultas; (iii) prontuário médico virtual¹ capaz de disponibilizar as informações do paciente mantidas nas diferentes localidades envolvidas na teleconsulta; (iv) identificação do paciente através de um diretório seguro de pacientes unicamente identificáveis; (v) uso da abordagem *store and forward*² para teleconsulta com possibilidade de comunicação síncrona; (vii) adoção das recomendações de segurança propostas pelo *National Research Council (NRC)* da *National Academy of Sciences* dos Estados Unidos (HALAMKA e outros, 1997). Além destas características, foram também identificadas características de qualidade que deveriam estar presentes no sistema. Para isto, cardiologistas estabeleceram a importância, dentro do contexto do sistema sendo desenvolvido, das características potencialmente importantes para sistemas de teleconsulta. Estas últimas, por sua vez, tinham sido coletadas de várias fontes da literatura e organizadas em um questionário (LIMA, 1999).

O desenvolvimento do sistema ocorreu em duas etapas. Na primeira etapa, realizada em abril-maio de 1998, foi construído um protótipo do *TeleCardio*, com o objetivo de analisar a viabilidade de construção do sistema, aumentar o entendimento do problema e ter uma primeira versão possível de ser avaliada pelos cardiologistas da UCCV/FBC. Após esta etapa, foi realizada a especificação detalhada do sistema com base no paradigma orientado para objetos e utilizando-se a linguagem *Unified Model Language (UML)*. O sistema foi implementado em *Active Server Page* e a primeira versão operacional foi disponibilizada em 2000.

¹ Prontuário médico virtual é definido por Kilman e Forlund (1997) como um prontuário médico eletrônico, capaz de exibir as informações do paciente como um conjunto unificado de dados (em formato comum e no tempo solicitado), mesmo que estes dados possuam diferentes configurações e possam estar espalhados em várias localidades.

² Trata-se de [Abordagem *store and forward* é uma] abordagem assíncrona que possibilita a captura e o armazenamento de texto, áudio, imagens estáticas e dinâmicas e, então, o envio das informações capturadas e armazenadas.

O uso do sistema *TeleCardio*, no que se refere à teleconsulta, ao encaminhamento de pacientes e à formação médica continuada, está restrito aos médicos que estão cadastrados no sistema e que fazem parte da rede de assistência médica especialmente montada para o uso do sistema. Qualquer médico, hospital ou posto de saúde situado em área não metropolitana pode fazer parte desta rede de assistência médica: o Governo brasileiro, através do Ministério de Ciência e Tecnologia, e o Governo baiano, através da Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia/Coordenação de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (SEPLANTEC/CADCT³), têm apoiado a instalação da infra-estrutura necessária nas primeiras unidades. Pacientes têm acesso às informações específicas a eles destinadas, o que inclui o acesso a seu prontuário médico, mediante identificação e fornecimento de uma senha.

Funcionalidades

Nesta seção, descrevemos as funcionalidades do *TeleCardio*, mostrando algumas de suas telas:

Registro da Consulta do Paciente no seu Prontuário Médico Eletrônico

Esta funcionalidade é utilizada para registrar consultas nos prontuários médicos eletrônicos, documentando o encontro do médico com o paciente, o que é fundamental para permitir a continuidade da assistência médica e fornecer o contexto do problema a ser resolvido em uma teleconsulta. Para registrar as informações pertinentes a uma consulta, o médico primeiro realiza a identificação do paciente. O sistema auxilia esta identificação, fornecendo uma lista dos pacientes já cadastrados. Esta lista contém o nome do paciente, nome da mãe, data de nascimento e sexo do paciente e pode ser manipulada de forma a agilizar o processo de pesquisa. O médico seleciona um paciente já cadastrado ou informa que se trata de um novo paciente. Os grupos de informação que devem ser contemplados no registro da consulta médica correspondem às informações obtidas na anamnese e no exame físico realizados com o paciente, além das informações que representam as decisões tomadas pelo médico.

³ Atual Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

No caso de um paciente antigo e, portanto, já cadastrado, o sistema busca e exibe as informações cadastrais do paciente e as informações referentes a antecedentes pessoais, antecedentes familiares, alergias medicamentosas, hábitos de vida e medicamentos em uso, que podem ser atualizadas. O sistema também informa os exames, consultas especializadas, intervenções e internamentos solicitados anteriormente, para que o médico verifique se o paciente trouxe os resultados e registre-os no sistema. Resultados de exames, intervenções ou internamentos realizados na UCCV/FBC não precisam ser registrados pelo médico, pois o sistema pode obtê-los do sistema de informações da UCCV/FBC.

Como o médico pode precisar consultar alguma informação anteriormente registrada no prontuário médico para apoiar suas decisões atuais, o sistema prevê o acesso direto à funcionalidade de visualização das informações do prontuário. Quando o médico termina o registro das informações da consulta, ele pode dar início a uma teleconsulta com um médico da UCCV/FBC.

A Figura 1 mostra a tela do Prontuário Médico Eletrônico, na qual o médico registra as informações de ausculta obtidas no exame do aparelho cardiovascular do paciente.

Prontuário Médico do Paciente *TeleCardio*

Aparelho Cardiovascular

Ictus e Pulsos Arteriais Ausculta Observações

BRN Estalido de Abertura Mitral Click Mesossistólico (Mitral) **Atrito Pericárdico:** +++ ▾

Bulhas Abafadas

B1: Normofonética Hiperfonética Hipofonética **B2:** S2P > S2A S2P < S2A **Desdobramento:** ▾ B3 B4

Sopros

Local: ▾

Tipo: ▾ Proto Meso Tele Holo Contínuo Tardio **Grad.:** ▾

Irradiação: ▾ **Caráter:** ▾

Informações registradas na base.

	Local	Tipo	Gradação	Irradiação	Caráter
<input type="checkbox"/>	Retro Esternal Alto	Proto Diastólico	III	Retro Esternal Baixo	
<input type="checkbox"/>	Fúrcula Esternal	Meso Sistólico	IV		

Figura 1 – Tela para registro no prontuário médico eletrônico (Ausculta em Aparelho Cardiovascular)

Registro de Pareceres de Consultas de Outras Especialidades e de Resultados de Exames, Intervenções e Internamentos Realizados Fora da UCCV/FBC

Esta funcionalidade é utilizada para registrar, nos prontuários dos pacientes, os pareceres de consultas de outras especialidades médicas e os resultados de exames, intervenções e internamentos realizados fora da UCCV/FBC, de forma que estas informações possam estar facilmente disponíveis para outros médicos e, principalmente, para que o prontuário possa representar toda a informação sobre o paciente, disponível para o médico em um dado momento. Tanto atendimentos que tenham sido solicitados em consultas anteriores, quanto atendimentos não solicitados, mas cuja informação tenha sido trazida pelo paciente, podem ser registrados. O sistema fornece uma lista contendo todos os atendimentos solicitados para o paciente, mas ainda sem resultado registrado. O médico pode sinalizar que um atendimento não deve mais constar da lista ou pode selecionar um atendimento e registrar as informações referentes a ele. Novamente, é fornecido o acesso à funcionalidade de visualização das informações do prontuário.

Visualização das Informações Contidas no Prontuário Médico Eletrônico do Paciente

Esta funcionalidade fornece ao médico o acesso às informações do paciente disponíveis no prontuário. A partir da identificação do paciente, o sistema fornece uma lista com todos os atendimentos registrados no prontuário, de forma que o médico possa selecionar o atendimento que deseja visualizar. Para auxiliar o médico, a lista está organizada do atendimento mais recente ao menos recente e fornece, para cada atendimento, data e hora do atendimento, especificação do atendimento, nome da instituição onde foi realizado e a identificação do médico que realizou o atendimento. Além disso, o sistema permite que o médico filtre o conteúdo da lista, especificando o tipo de atendimento que deseja visualizar. Uma vez selecionado o atendimento, o médico tem acesso às informações que o descrevem. Para permitir que o médico acompanhe a evolução do paciente, o sistema facilita a navegação seqüencial entre o mesmo grupo de informações, permitindo, por exemplo, que o médico verifique como está o aparelho cardiovascular do paciente em uma consulta, como estava na consulta anterior e como ficou na consulta seguinte. A partir da visualização do prontuário, o médico pode chegar à

conclusão de que precisa consultar um médico da UCCV/FBC a respeito do caso do paciente, dando início a uma teleconsulta.

A Figura 2 mostra a tela do Prontuário Médico Eletrônico, na qual o médico visualiza as informações sobre ictus e pulsos arteriais do aparelho cardiovascular do paciente. Os botões na parte inferior da tela permitem a navegação entre várias consultas do paciente, conforme descrito anteriormente.

Solicitação de Teleconsulta

Esta funcionalidade permite que um médico inicie uma teleconsulta com um médico UCCV/FBC. Para isto, o médico que está solicitando a cooperação deve fornecer as seguintes informações: identificação do médico da UCCV/FBC, identificação do paciente, identificação da consulta médica que motivou a teleconsulta, objetivos (investigação adicional do problema, diagnóstico e/ou tratamento), restrições que se aplicam às medidas necessárias para o alcance dos objetivos e perguntas que gostaria que fossem respondidas.

O médico solicitante da teleconsulta pode especificar apenas o setor ao qual deve pertencer o médico da UCCV/FBC e, mesmo nem especificar o setor, o que significa que a teleconsulta pode ser atendida por qualquer médico da UCCV/FBC. O supervisor *TeleCardio* monitora as solicitações de teleconsulta, para assegurar que todas sejam atendidas.

Prontuário Médico do Paciente *TeleCardio*

Motivo Consulta e Info. Dema.
 Sintomas
 Antecedentes e Alergias
 Medic. Em Uso e Hábitos
 Dados Vitais e Aspecto Geral
 Aparelho Cardiovascular
 Ap. Respiratório e Abdômen
 Extremidades e Sist. Nervoso
 Problemas Ativos
 Resultados Atendimentos
 Hipóteses Diagnósticas
 Investigação Adicional
 Tratamento Clínico
 Tratamento Intervencionista
 Evolução

Aparelho Cardiovascular Normal
Aparelho Cardiovascular
 Ictus e Pulsos Arteriais Ausculta Observações

Ritmo Cardíaco: Regular Precórdio: Impulsão Paraesternal Esquerda
 Jugulares Túrgidas Sopro Carotídeo: Esquerdo Direito Frêmito: Sistólico Diastólico

Ictus

Visível Impulsão: Não Local: Linha Médio-Clavicular

Pulsos Arteriais	
Lado Esquerdo	Lado Direito
Pulso Carotídeo: Diminuído	Pulso Carotídeo: Normal
Pulso Radial: Ausente	Pulso Radial: Normal
Pulso Cubital: Diminuído	Pulso Cubital: Ausente
Pulso Femoral: Normal	Pulso Femoral: Normal
Pulso Poplíteo: Normal	Pulso Poplíteo: Normal
Pulso Tibial: Normal	Pulso Tibial: Ausente
Pulso Pedioso: Normal	Pulso Pedioso: Normal

20/03/2002 18:40 Resumo Voltar

Figura 2 – Tela para visualização do prontuário médico eletrônico (Ictus e Pulsos Arteriais em Aparelho Cardiovascular)

Apoio ao Processo de Teleconsulta

Esta funcionalidade tem como objetivo apoiar os médicos durante o processo de teleconsulta, permitindo que estes tenham acesso às contribuições feitas até o momento por todos os participantes e possam adicionar novas contribuições à discussão. O sistema fornece uma lista com todas as teleconsultas. Esta lista contém a data de solicitação da teleconsulta, o nome do médico solicitante, o nome do médico consultor e a identificação do paciente, permitindo que o médico selecione a teleconsulta na qual deseja atuar no momento. Para esta seleção, o sistema permite que o médico filtre o conteúdo da lista, especificando a situação da teleconsulta desejada (solicitada, em andamento ou concluída). Uma vez selecionada a teleconsulta, o médico tem acesso ao ambiente de teleconsulta e pode navegar entre as contribuições feitas anteriormente, podendo, também, adicionar as suas próprias contribuições. Ao médico solicitante, é facultado encerrar a teleconsulta e, ao médico consultor, é facultado convidar outros médicos, para que colaborem na discussão proposta pela teleconsulta.

A Figura 3 mostra a tela relativa ao ambiente de Teleconsulta.

Teleconsulta **TeleCardio**

Identificação da Teleconsulta

Médico Solicitante: Virna Médico Consultor: Franklin Setor UCCV/FBC: Não especificado

Paciente: JOSE DE CARVALHO TEIXEIRA Consulta Médica: 28/01/2002 10:33

Problemas Ativos: Não foram registrados problemas ativos na consulta.

Ambiente da Teleconsulta

Restrições Fórum de Discussão

Investigação Adicional Diagnóstico Tratamento Sala de Chat Médicos Convidados

Nova Questão

Declaração	Médico	Data/Hora
Questão 1	Virna	20/03/2002 18:27
Posição	Franklin	20/03/2002 18:32
Argumento	Franklin	20/03/2002 18:32
Fonte	Franklin	20/03/2002 18:33

Médico: Franklin Data/Hora: 20/03/2002 18:33

Fonte: Fonte Motivação: Argumento

Descrição: Descrição da fonte

Nova Declaração

Voltar

Figura 3 – Tela do ambiente de teleconsulta

Apoio ao Encaminhamento de Pacientes

Esta funcionalidade tem como objetivo permitir que cardiologistas da UCCV/FBC encaminhem pacientes para os demais médicos cadastrados no sistema e que estes médicos possam encaminhar pacientes para a UCCV/FBC, o que assegura a continuidade da assistência médica nos casos em que o paciente troca de cidade de domicílio, ou necessita fazer um exame que não pode ser realizado em sua cidade. A partir da identificação do paciente, o sistema fornece uma lista com as mesmas características da lista apresentada para a visualização do prontuário. O médico pode consultar quantos atendimentos deseje, verificando as informações registradas e sinalizando as informações que deverão ser vistas pelo médico ao qual o paciente está sendo encaminhado. Uma mensagem é enviada automaticamente para o médico que receberá o paciente encaminhado.

A tela da Figura 4 mostra a seleção dos atendimentos que precisam ser vistos pelo médico que receberá o paciente encaminhado. O médico conclui o encaminhamento ao fornecer o seu motivo.

Encaminhamento de Paciente *TeleCardio*

Encaminhamento de Paciente

Médico de Origem: Dr(a) Vima Médico de Destino: Dr(a) Franklin

Paciente: ADVANDA DOREA SALES

Problemas Ativos: Não foram registrados problemas ativos na consulta.

Itens Encaminhamento

Tipo Atendimento: Consultas Cardiológicas

Data Atendimento		Atendimento	Unidade	Médico
19/03/2002 11:06	✓	Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
18/03/2002 15:33		Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
15/03/2002 12:13	✓	Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
14/03/2002 16:56		Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
08/03/2002 09:32		Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
07/03/2002 10:09	✓	Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
05/03/2002 11:00		Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
01/03/2002 14:22		Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
27/02/2002 18:23		Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
27/02/2002 18:06		Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima
27/02/2002 09:55	✓	Consulta Cardiológica	UCCV/FBC	Vima

Descrição: Solicito revisão do paciente em questão.

Figura 4 – Tela de encaminhamento de paciente

Disponibilização de Recursos para Formação Médica Continuada

A formação médica continuada é um dos objetivos da UCCV/FBC, como parte de uma instituição acadêmica, e representa um importante benefício a ser oferecido por sistemas de telemedicina. Desta forma, *TeleCardio* incorporou módulos desenvolvidos como parte de um outro projeto recentemente conduzido na unidade, o projeto CardioEducar (ROCHA e outros, 2000). Os módulos incorporados foram: um módulo para discussão de artigos científicos, módulos que disponibilizam bases de casos coletados em diversos ambulatorios de Cardiologia, além de um módulo que disponibiliza *sites* importantes da Internet na área, organizados nas seguintes categorias: Bibliotecas Digitais e *Sites* de Busca, Hospitais e Clínicas, Revistas e Jornais, Sociedades Científicas, Universidades e Organismos Internacionais. Estes *sites* foram selecionados e avaliados por médicos, de acordo com critérios previamente estabelecidos.

Disponibilização de Informações para Pacientes

Esta funcionalidade tem como objetivo fornecer ao paciente informações que lhe permitam uma melhor compreensão do seu estado de saúde, das orientações médicas a serem seguidas e dos procedimentos a serem realizados. Isto inclui informações sobre os exames realizados na UCCV/FBC, de modo que o paciente possa se preparar de maneira adequada para a realizá-los. Nesta versão do *TeleCardio*, foi incorporado um módulo que é uma nova versão do sistema de acesso público desenvolvido sobre o exame de cintilografia miocárdica (VALLE, 1997). Outros sistemas de informação para pacientes estão sendo planejados.

A Figura 5 mostra a tela de apresentação da nova versão do sistema de acesso público para o exame de cintilografia miocárdica.

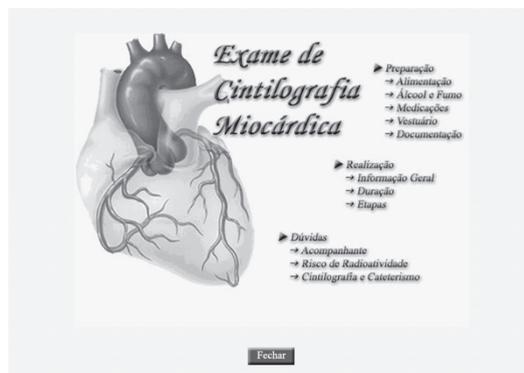


Figura 5 – Tela de informações para pacientes (Exame de Cintilografia Miocárdica)

Acesso a Quadro de Avisos

Esta funcionalidade tem a finalidade de promover a distribuição de informação para os médicos e os pacientes cadastrados no sistema. Para os médicos, estão disponíveis quadros de aviso a nível de setor, de unidade e da rede de assistência médica *TeleCardio*.

Acesso a Correio Eletrônico

Esta funcionalidade fornece acesso a um sistema de correio eletrônico, para possibilitar comunicações informais e troca de informações entre os médicos.

Trabalho cooperativo

A área de trabalho cooperativo apoiado por computador (CSCW) estuda como as interações entre as pessoas podem ser apoiadas, a fim de que juntas alcancem, de forma eficiente, um objetivo comum. Telemedicina implica que o trabalho cooperativo seja realizado entre pessoas fisicamente distantes, de forma que o paciente tenha assistência médica adequada, mesmo não se deslocando para centros médicos especializados. A seguir, caracterizamos o apoio dado por *TeleCardio* ao trabalho cooperativo, analisando-o segundo vários aspectos:

Tempo-espaco-previsibilidade

Considerando-se a localização dos participantes durante a interação e o momento em que os participantes interagem uns com os outros, aplicações de CSCW podem apoiar: (i) a interação face-a-face, quando todos os participantes se encontram no mesmo lugar ao mesmo tempo; (ii) a interação síncrona e distribuída, na qual os participantes encontram-se em diferentes lugares, mas a interação ocorre em tempo real; (iii) a interação assíncrona, que ocorre quando os participantes encontram-se no mesmo lugar, mas interagem em tempos diferentes; (iv) a interação assíncrona e distribuída, na qual os participantes, além de interagir em tempos diferentes, encontram-se em diferentes lugares. As interações em lugares e momentos diferentes podem ser previsíveis ou não (GRUDIN, 1991).

Uma aplicação de telemedicina é, obviamente, distribuída, pois os seus participantes estão em lugares distantes e a distribuição da assistência médica só é possível através das tecnologias de telecomunicação. *TeleCardio* apoia a interação

assíncrona, pois o médico, ao qual se faz uma teleconsulta, pode não estar disponível para resposta em tempo real. No entanto, o sistema também possibilita a comunicação síncrona. A interação médico-médico com *TeleCardio* dá-se em locais previsíveis, pois os médicos precisam estar cadastrados no sistema e, avisados da solicitação da teleconsulta em tempo previsível, eles estão conscientes de que a resposta precisa ser dada o mais rápido possível.

Tipo de interação

A interação explícita ou direta é aquela que ocorre de indivíduo para indivíduo (não necessariamente na proporção de um para um). A interação implícita ou indireta ocorre por intermédio de um mediador, que armazena a informação obtida do emissor até a posterior consulta pelo receptor (FISCHER e outros, REINHARD e outros, 1992, 1994). Em *TeleCardio*, a interação direta ocorre através da teleconsulta e a interação indireta ocorre através do prontuário médico eletrônico.

Tipo de coordenação

Considerando-se o tipo de coordenação, uma aplicação de CSCW pode ser: (i) *orientada a formulários*, isto é, com foco no redirecionamento de documentos e formulários no procedimento organizacional, modelando a atividade em grupo como uma série de processos fixos; (ii) *orientada a procedimentos*, que modela a atividade em grupo como processos variáveis e programáveis; (iii) *orientada a conversação*, que se baseia na observação de que as pessoas coordenam suas atividades via conversações; (iv) *orientada à estrutura da comunicação*, que descreve a atividade em grupo em função do relacionamento entre os papéis (ELLIS e outros, 1991). *TeleCardio* apresenta um modelo orientado para a estrutura da comunicação. Em uma teleconsulta no sistema *TeleCardio*, os médicos podem desempenhar quatro diferentes papéis: médico solicitante, médico consultor, médico colaborador e supervisor *TeleCardio*. O supervisor *TeleCardio* verifica se as teleconsultas solicitadas estão sendo atendidas e, quando necessário, envia notificações, solicitando o atendimento das teleconsultas pendentes. O médico solicitante é quem encerra a teleconsulta, pois só ele pode concluir que o caso clínico já foi devidamente esclarecido. O médico consultor é quem decide se há necessidade de médicos colaboradores adicionais e, neste caso, os convida.

Dimensões

Aplicações de CSCW podem ser classificadas segundo: (i) *conteúdo*, considerando os tipos das informações (textual, gráfica etc.) e o tamanho das mensagens e textos trocados entre os usuários; (ii) *forma*, onde o conteúdo da informação a ser compartilhada pode ser apresentado sem nenhum padrão ou estrutura previamente estabelecida (forma simples), ou obedecer a regras e formatos (forma estruturada); (iii) *interlocução*, que pode ser um a um, um para muitos, muitos para muitos, grupos fechados e grupos abertos; (iv) *tempo*, que pode ser síncrono ou assíncrono; (v) *local*, que pode ser ou não o mesmo; (vi) *percepção*, que pode ser transparente, quando as ações de um membro do grupo não são percebidas pelos demais, ou consciente, quando há mecanismos de aviso para indicar ações de outros usuários. (BARROS, 1994).

A teleconsulta ocorre em *TeleCardio* através de mensagens curtas, textuais, estruturadas e que podem ser complementadas pela indicação de *links* WWW. A interlocução pode ser um a um, envolvendo apenas o médico que solicitou a teleconsulta e o médico consultor que recebeu a solicitação, ou pode ser um para muitos, na qual o médico consultor convida outros cardiologistas da UCCV/FBC, para que dêem contribuições à teleconsulta. A percepção é consciente, pois mecanismos são utilizados para indicar as ações dos médicos no registro de atendimentos nos prontuários, no encaminhamento de pacientes e em teleconsultas. Estes mecanismos serão discutidos posteriormente (Mecanismos de Apoio ao Trabalho Cooperativo: percepção).

Tipo de aplicação

Aplicações CSCW podem ser classificadas de acordo com o tipo de aplicação em: sistemas de mensagens, sistemas de co-autoria, sistemas de coordenação, sistemas de apoio a reuniões e sistemas de conferência. Como cada tipo de aplicação focaliza o apoio a uma atividade específica, combinações das diversas categorias podem ocorrer na prática. Os sistemas de telemedicina têm, em geral, os seguintes tipos de aplicação: (i) *sistemas de mensagens*, que têm como finalidade facilitar a troca assíncrona de mensagens entre os usuários; os exemplos mais familiares são os sistemas de correio eletrônico e de quadros de aviso; (ii) *sistemas de conferência*, que são sistemas que apoiam a conversação síncrona ou assíncrona entre duas ou mais pessoas situadas em diferentes locais e com

um objetivo comum; eles podem ser classificados em assíncronos, síncronos, sistemas de teleconferência e sistemas de conferência em *desktop*.

TeleCardio disponibiliza sistema de correio eletrônico e de quadro de avisos. O ambiente de teleconsulta de *TeleCardio* é um sistema de conferência assíncrono. O ambiente de teleconsulta tem o objetivo de promover o entendimento do problema, a formulação e a eliminação de propostas de solução, de modo que, ao final, seja possível identificar a opinião do médico consultor e dos colaboradores, a respeito do problema posto em discussão. *TeleCardio* não provê sistemas de conferência síncronos, teleconferência ou conferência em *desktop*, em função das restrições impostas pelo contexto do projeto.

Mecanismos de apoio ao trabalho cooperativo

O entendimento dos participantes sobre os aspectos abordados na teleconsulta é fundamental para o sucesso da mesma e, conseqüentemente, para a qualidade da assistência médica. Quatro questões concorrem para viabilizar o apoio a este entendimento: a *comunicação* entre os participantes envolvidos no processo, a *coordenação* de suas atividades, o registro do conhecimento comum na *memória de grupo* e a *percepção* do grupo em relação ao contexto de trabalho que está sendo realizado. Tais questões podem ser abordadas de distintas formas.

Dentre as abordagens de apoio à memória de grupo, *TeleCardio* adota: (i) *modelo de argumentação*, o que significa fornecer uma estrutura, ou organização de informações, através da qual as pessoas possam discutir, argumentar, apresentar idéias e verificar alternativas (Figura 6), e (ii) *armazenamento de dados*, através da representação e armazenamento das informações que fazem parte do prontuário médico eletrônico.

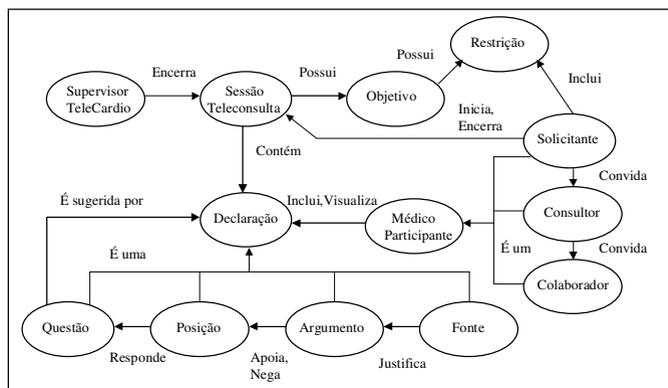


Figura 6- Modelo de argumentação do *TeleCardio*

Para apoiar a percepção, fornecendo o contexto necessário para que cada membro do grupo possa realizar sua atividade, *TeleCardio* adota:

(i) *consulta e navegação através da memória de grupo*, pois permite que qualquer médico autorizado navegue pelo ambiente dos prontuários médicos eletrônicos e pelo ambiente das teleconsultas, permitindo, também, que o médico possa navegar, de forma direta, de uma teleconsulta para o prontuário médico do respectivo paciente e de uma consulta médica para a teleconsulta que foi originada a partir dela. Nos dois ambientes, é possível obter informações sobre as contribuições feitas pelos outros médicos, sobre o momento em que elas foram feitas e sobre qual o médico que realizou a contribuição;

(ii) *anotações*, pois *TeleCardio* permite que o médico que está encaminhando o paciente coloque anotações gráficas que permitam ao médico que receberá o paciente rapidamente localizar as informações que são importantes para o atendimento e que não podem deixar de ser vistas;

(iii) *mecanismos de notificação*, permitindo que um membro do grupo tome conhecimento de eventos ocorridos durante uma interação. Quando uma teleconsulta é solicitada, *TeleCardio* automaticamente notifica aos médicos que podem se engajar nesta teleconsulta como consultores. *TeleCardio* também notifica automaticamente o médico que receberá um paciente, garantindo assim que o encaminhamento seja efetivado.

No que se refere ao apoio à comunicação, são utilizadas as seguintes abordagens:

(i) *modos de interação*. *TeleCardio* apóia apenas a interação assíncrona, que pode ser remota ou local, mas possibilita a comunicação síncrona;

(ii) *comunicação indireta através da memória de grupo*. Em *TeleCardio*, os prontuários médicos eletrônicos dos pacientes constituem uma memória de grupo poderosa, permitindo que médicos possam obter informações de um paciente que foram anteriormente coletadas por outros médicos. Isto permite que o médico atual atinja rapidamente o mesmo nível de informação que o último médico que atendeu o paciente possuía, o que torna possível um atendimento eficaz. Além disso, o médico amplia a memória de grupo relativa ao paciente com as novas informações obtidas no atendimento realizado;

(iii) *sistemas de mensagens*. O sistema de correio eletrônico e o quadro de avisos de *TeleCardio* têm a finalidade de estabelecer canais de comunicação. O quadro de avisos é destinado a comunicações paralelas às atividades em anda-

mento, mas que não são propriamente informais. E o correio eletrônico, além ser um canal para comunicações informais e paralelas às atividades em andamento, também desempenha um papel importante para a coordenação das atividades dos médicos.

Experiência de uso

A estratégia estabelecida para a implantação do *TeleCardio* foi a mais cautelosa possível, de forma a assegurar a boa aceitação do sistema por parte dos médicos e dos pacientes.

Primeiro, foi decidido que o sistema só seria implantado em unidades externas, depois de ser completamente implantado na UCCV/FBC. Também foi decidido que o sistema seria inicialmente usado por um grupo limitado de médicos, de forma que se testasse a sua interferência na relação estabelecida entre médico e paciente durante uma consulta. Para compor este grupo inicial de usuários do sistema, foram selecionados médicos com facilidade para trabalhar com computador. Além disso, os módulos de prontuário médico eletrônico, teleconsulta e encaminhamento foram implantados gradativamente; ou seja, primeiro foi implantado o módulo de prontuário, depois o de teleconsulta e, por fim, o de encaminhamento. Ao longo de pouco mais de um ano, este grupo inicial de médicos utilizou o sistema, registrando 513 pacientes e 1 080 consultas. Sugestões de melhoria foram feitas e atendidas, entre as quais, destacamos a impressão das solicitações de exame e da prescrição de medicamentos em formulários especiais, e a visualização do resumo da consulta em uma única tela. Durante este tempo, a UCCV/FBC procurou captar recursos para a reformulação da sua infra-estrutura de rede e a aquisição de equipamentos, de forma a possibilitar o uso amplo do sistema por todos os médicos da instituição. O *TeleCardio* encontra-se agora disponível em todos os consultórios da UCCV/FBC e pronto para ser utilizado por unidades do interior do Estado da Bahia. A infra-estrutura de rede e de telecomunicações, necessária à interligação da UCCV/FBC com as unidades externas que farão parte da rede de assistência *TeleCardio*, também está pronta e o sistema está sendo implantado na primeira unidade do interior do Estado da Bahia. Os médicos da UCCV/FBC concordaram que o sistema efetivamente melhora a assistência médica prestada ao paciente e esperam que este resultado seja obtido também nas unidades do interior.

Conclusão

Este artigo apresentou *TeleCardio*, um sistema de telemedicina, mais propriamente de teleconsulta, desenvolvido para permitir a cooperação de cardiologistas da UCCV/FBC com outros médicos, cardiologistas ou não, do interior do Estado da Bahia. Descreve também a experiência de desenvolvimento e de uso deste sistema cuja importância deve ser ressaltada no contexto do atendimento a pacientes cardiológicos no Norte-Nordeste do Brasil. O sistema possibilita a assistência médica especializada em Cardiologia para pacientes que moram distante das áreas metropolitanas, diminuindo os custos envolvidos com deslocamento para centros médicos de referência e tornando possível um melhor acompanhamento de pacientes que receberam alta na UCCV/FBC e retornaram às suas cidades de domicílio.

Referências

- ADVANCED Informatics in Medicine: annual technical report on RTD: Health Care, [S.l.] Commission of the European Communities, DG XIII, 1993.
- ALLERT, F.A.; DUSSERRE, L. Legal requirements for international telemedicine practice. In: *Proceedings of the Toward An Electronic Patient Record'96*, CD-ROM, May, 1996
- AMERICAN TELEMEDICINE ASSOCIATION. Toward a rapidly evolving definition of telemedicine. Washington, DC: ATA, 2001. Disponível em: <<http://www.atmeda.org/search/search.htm>>. Acesso em: 2002?
- BARROS, L. A. Suporte a ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa. 1994. Tese Doutorado – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CLEMMER, T. P. The role of medical informatics in telemedicine. In: *YEARBOOK OF MEDICAL INFORMATICS*. Stuttgart: Schattauer, 1996. p.275-286.
- DUAN, H. Application of telemedicine and it's issue. In: *HEALTHCARE TELEMATICS: EUROCHINATEL PARALLEL SESSION*, 1997. Disponível em: <<http://www.ecotec.com/sharedtetriss/projects/publics/china/health/chinhigh.html>>. Acesso em: 2002?
- ELLIS, C. A.; GIBBS, S. J.; REIN, G. L. Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, v. 34, n. 1, p. 38-58, Jan, 1991.
- FISCHER, G. *et al.* Supporting indirect collaborative design with integrated knowledge-based design environments. *Human-Computer Interaction*, v. 7, p. 281-314, 1992.
- GERNETH, M. FEST: framework for european services in telemedicine. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, v. 45, n. 1-2, p. 71-74, Oct., 1994.

- GRUDIN, J. CSCW introduction. *Communications of the ACM*, v. 34, n.12, p. 30-34. Dec., 1991.
- HALAMKA, J. D. *et al.* A WWW implementation of national recommendations for protecting electronic health information. *Journal of the American Medical Informatics Association*, v.4, n. 6, p. 458-464, Nov/Dec., 1997.
- KILMAN, D. G.; FORLUND, D. W. An international collaboratory based on virtual Patient records. *Communications of the ACM*, v. 40, n.8, p. 111- 118, Aug. 1997.
- LIMA, K. V. *Uma aplicação de telemedicina para cardiologia*. 1999. ...f. Tese (Doutorado) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PEREDNIA, D. A.; ALLEN, A. Telemedicine technology and clinical applications. *JAMA*, v. 273, p. 1667-1668, 1995.
- ROCHA, A. R.; RABELO Jr., A.; MONAT, A. *et al.* A construção de um meta-ambiente educacional para cardiologia. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA, 6, 2000, Buenos Aires. Trabalho apresentado.
- REINHARD, W. *et al.* CSCW tools: concepts and architectures. *IEEE Computer*, p. 28-36, May, 1994.
- REIS, H., Telemedicine: transmitting expertise to the Point of Care. In: *Proceedings of the Toward An Electronic Patient Record'97*, CD-ROM, Nashville, TN, Apr/May.
- SOMMER, T. J. Telemedicine: a useful and necessary tool to improving quality of healthcare in the European Union. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, v. 48, n. 1-2, p. 73-77, Sep./Oct., 1995
- VALLE, C. *Sistemas de acesso público para educação de pacientes*. 1997. Tese (Doutorado) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

* Os autores agradecem a Dr. Carlos Augusto Souza, Dr. André Zarife e Dr. José Noca Filho, as valiosas sugestões; ao Ministério de Ciência e Tecnologia e à Secretaria de Ciência e Tecnologia/CADCT, o apoio financeiro.

A construção de um meta-ambiente educacional para cardiologia

Ana Regina Rocha¹, Alvaro Rabelo Alves Jr², André Monat³, Káthia Oliveira¹, Neide Santos³, Adelair de Jesus², Alessandro Nilo², Ana Cláudia Garcia¹, Andromeda Menezes¹, Breno Gusmão², Carla Valle¹, Catarina Rocha¹, Crijina Flores², Eduardo Farias², Fernanda Sampaio², Francisco Reis², Girlena Silva², Gislane Cardoso², Glaucia Moreira¹, Karina Villela¹, Lisia Rabelo², Luis Carlos Passos², Luiz Cláudio Sampaio², Mariano Montoni², Mariella Montoni², Marlos Silva², Maurício Barreto², Moacyr Martinelli², Oziel Marques², Raquel Lima¹, Ricardo Valença², Thalita Moraes¹, Viviane Costa¹

Introdução

O ensino de cardiologia ocorre, dentro do curso de medicina, em diferentes momentos. Nos primeiros anos do curso, ao iniciar a fase profissionalizante, o estudante é exposto à propedêutica cardiológica (métodos diagnósticos). No quinto e sexto ano, no internato, participa de atividades assistenciais no Hospital Universitário. Além disso, um momento fundamental na formação do

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE – Programa de Engenharia de Sistemas e Computação. Caixa Postal 68511, CEP 21945-970, Rio de Janeiro, RJ – Brasil. Tel: (0055-21)2562-8699; Fax: (0055-21)2290-6626. e-mail: darocha@cos.ufrj.br, Brasil.

² Universidade Federal da Bahia. UCCV – Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular. Fundação Bahiana de Cardiologia. Rua Augusto Viana s/n, CEP 40140-060, Salvador, BA – Brasil. Tel: (0055-71)339-0303; Fax: (0055-71)339-0333. e-mail: arabelo@e-net.com.br, Brasil.

³ Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Instituto de Geociências e Instituto de Matemática e Estatística. Rua São Francisco Xavier, 524, CEP 20550-013, Rio de Janeiro - RJ. e-mail: monat@uerj.br, Brasil.

futuro cardiologista é a residência médica. Após dois anos de residência em clínica médica, o médico residente é vinculado a uma unidade de cardiologia, onde desenvolve atividades de assistência cardiológica a pacientes e recebe formação específica.

A Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular/Fundação Bahiana de Cardiologia (UCCV/FBC) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) participa da formação de cardiologistas por meio do programa de Residência Médica, de disciplinas do curso de Medicina e do internato. Na UCCV/FBC, a formação de cardiologistas ocorre mediante a assistência a pacientes e aulas e sessões, em que estudantes, residentes e cardiologistas discutem casos de pacientes e temas atuais da especialidade. Muitas aulas são para discussão de artigos previamente distribuídos pelo professor e lidos pelos estudantes.

Com o objetivo de apoiar as diferentes formas de ensino-aprendizagem na formação de cardiologistas na UCCV/FBC e possibilitar a educação a distância, definimos o meta-ambiente CardioEducar. CardioEducar tem como objetivo oferecer um ambiente integrado, através do qual professores, cardiologistas, médicos e estudantes tenham acesso a ambientes educacionais, ferramentas da área médica e informações relevantes para a especialidade de cardiologia. Neste artigo, apresentamos as principais características do CardioEducar, descrevendo como se caracterizam os diferentes ambientes de aprendizagem e os demais tipos de suporte oferecidos pelo CardioEducar e também definimos as características de qualidade consideradas no projeto; apresentando trabalhos relacionados e, finalmente, nossas considerações finais.

O meta-ambiente Cardioeducar

CardioEducar é um meta-ambiente educacional para cardiologia, desenvolvido de acordo com as características de ensino da UCCV/FBC. Como meta-ambiente, o CardioEducar é composto de vários ambientes de trabalho para o ensino em cardiologia. A Figura 1 apresenta estes diferentes ambientes.

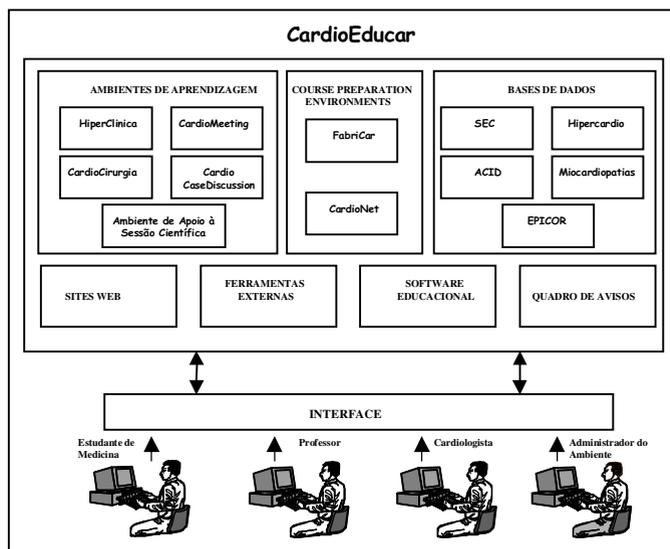


Figura 1 – Meta-ambiente CardioEducar

O enfoque principal é a construção de ambientes de aprendizagem apoiados por computador, baseados na Internet, para o domínio de cardiologia. Estes ambientes de aprendizagem foram divididos em dois grandes grupos: (i) ambientes de aprendizagem para apoiar as diferentes sessões (ou reuniões) realizadas na UCCV/FBC, em que participam médicos, cardiologistas e estudantes, com finalidade de ensino, e (ii) ambiente de preparação de cursos, através da fábrica de autoria de tutores inteligentes hipermídia para cardiologia (FabriCar), visando o desenvolvimento do ensino a distância.

Além desses ambientes, o CardioEducar provê outros recursos no que se refere a tutores, *softwares* educacionais, base de dados e informações em geral, para apoio ao ensino da cardiologia. Todos os ambientes são disponibilizados a partir da interface comum do meta-ambiente CardioEducar, que está disponível inicialmente na rede intranet da UCCV/FBC e que, brevemente, estará, também, disponível na Internet para auxiliar o ensino a distância.

A seguir, descreveremos cada um desses ambientes de trabalho, apresentando suas características, trabalhos em andamentos e objetivos a serem alcançados.

Ambientes de aprendizagem

Os Ambientes de Aprendizagem tem como objetivo o apoio às diferentes sessões de ensino realizadas na UCCV/FBC no curso de medicina e são de quatro tipos:

- **Sessões Clínicas**, realizadas semanalmente, nas quais cirurgiões e cardiologistas de diferentes especialidades discutem com internos e residentes casos de pacientes internados, visando determinar a conduta mais adequada (cirurgia, intervenção no laboratório de hemodinâmica ou tratamento clínico).
- **Sessões de Planejamento Cirúrgico**, realizadas semanalmente, quando cirurgiões e estudantes fazem o planejamento das cirurgias a serem realizadas durante a semana no que se refere à escolha de procedimentos.
- **Sessões de Acompanhamento Cirúrgico**, realizadas semanalmente, em que cirurgiões e estudantes fazem uma análise das cirurgias realizadas durante a semana, dos seus resultados e do acompanhamento dos pacientes na UTI (Unidade de Tratamento Intensivo) e na Unidade de Internamento.
- **Sessões Científicas**, realizadas mensalmente, quando cardiologistas, residentes e estudantes de medicina discutem temas de atualidade em cardiologia.
- **Sessões para Discussão de Artigos**, realizadas mensalmente, quando professores e estudantes discutem artigos da área, com destaque para a análise da metodologia.

Assim sendo, CardioEducar possui os seguintes ambientes, integrados através de uma interface comum: HiperClínica, um ambiente de apoio à sessão clínica (GAMA e outros, 1997); um ambiente de apoio à sessão científica; cardiocirurgia, um ambiente de apoio às sessões de planejamento e acompanhamento cirúrgico; *cardiomeeting*, um ambiente de apoio à discussão de artigos científicos; e *CardioCaseDiscussion*, um ambiente cooperativo de discussão de casos, que se encontra em desenvolvimento. Os ambientes foram definidos seguindo um estilo padrão de organização das informações. As Figuras 2 e 3 mostram duas telas do CardioCirurgia, como exemplo dos ambientes de aprendizagem.

Cadastro de Pacientes cardioCirurgia

Exames

Informações Demográficas

Registro Hupes:*

Nome:*

Data Nascimento:* Sexo:*
(dd/mm/aaaa)

Natural: Procedente:

Grupo Sanguíneo:* RH: *

Núm.de Filhos: Laqueadura Tubária:

Ocupação: Convênio:*

NSI. Paciente:

Origem:*

Figura 2 – Exemplo de Formulário de Cadastro de Dados no CardioCirurgia

Figura 3 – Exemplo de Visualização de Exames no CardioCirurgia

Ambiente de preparação de curso

Este ambiente foi concebido como uma fábrica de autoria de tutores inteligentes hipermédia para Cardiologia (FabriCar), através da qual cardiologistas possam, com facilidade, preparar material visando o ensino a distância.

Esta fábrica de autoria permitirá que sejam construídos tutores com as seguintes características: capacidade de definição de um perfil do usuário, comparação dos resultados fornecidos pelo estudante com os de um sistema especialista, possibilidade de trabalho individual ou em grupo, aprendizagem baseada em construtivismo, ensino baseado em casos, explicação do raciocínio pelo sistema.

A atividade de construção deste ambiente implicou a realização de pesquisas em modelo de aluno, tutores inteligentes, ferramentas de apoio à construção de sistemas especialistas, cooperação em tutores inteligentes, ensino a distância e construção de fábricas de autoria.

Um trabalho inicial envolveu a pesquisa e estudo de ontologias como a base principal para a construção do FabriCar. Ontologia (GRUBER, 1995) é uma especificação explícita de uma conceituação, ou seja, uma especificação explícita dos objetos e conceitos que assumimos existir em uma área de interesse, além das relações entre estes conceitos e restrições expressas através de axiomas. Uma

ontologia é composta de conceitos do domínio, suas respectivas propriedades, estados para estas propriedades, eventos que modificam estes estados, composição e classificação de conceitos. Nosso experimentos estão sendo realizados combinando dois tipos de ontologias (GUARINO, 1998): do domínio e da tarefa. A ontologia do domínio expressa conceituações específicas para o domínios particular, referindo-se ao vocabulário de um domínio genérico, como medicina ou automóveis (no nosso caso, cardiologia). As ontologias de tarefas descrevem uma tarefa ou atividade genérica (como, por exemplo, diagnóstico, planejamento, monitoração etc.). Com ontologias de tarefas explicitamente definidas, o FabriCar pretende apoiar os seus usuários na construção de tutores para aquelas tarefas. No que se refere à ontologia do domínio, o FabriCar está sendo construído utilizando a ontologia de domínio definida por Oliveira (1999).

Um tutor inteligente possui integrado um sistema especialista que possa ser utilizado para avaliação do aprendizado do aluno. Isso é feito através das análises de casos de paciente realizadas pelo aluno e pelo sistema especialista, permitindo comparar as respostas e mostrar as divergências e semelhanças. A construção de um sistema especialista não é, no entanto, uma atividade trivial. Uma das atividades mais difíceis, considerada o gargalo do desenvolvimento destes sistemas, é a aquisição do conhecimento. As dificuldades para aquisição do conhecimento devem-se aos problemas com especialistas, a aplicação das técnicas de aquisição e aos problemas para mapear o conhecimento do especialista do domínio em esquema de representações (McGRAW; HARBISON-BRIGGS, 1989). Muito destes problemas podem ser minimizados pela automação, que implica utilização de ferramentas para aquisição do conhecimento. Estas ferramentas devem ajudar os especialistas a formularem e estruturarem o conhecimento do domínio, de forma independente do engenheiro do conhecimento ou com pouco auxílio dele. Uma possível solução para minimizar esse problema é o desenvolvimento de ferramentas orientadas a um domínio específico (ERIKSSON, 1993). Neste sentido, partimos para a construção de ferramentas de aquisição específicas do domínio.

As ferramentas de aquisição de conhecimento, a serem construídas nesse contexto, baseiam-se na interação com o especialista, através da entrada de casos e possui uma arquitetura composta de três níveis (Figura 4): o nível do conhecimento, que representa a ontologia do domínio de cardiologia; o nível da modelagem da tarefa particular de cada ferramenta; e o nível operacional, em que os casos utilizados no processo são armazenados em uma base de dados.

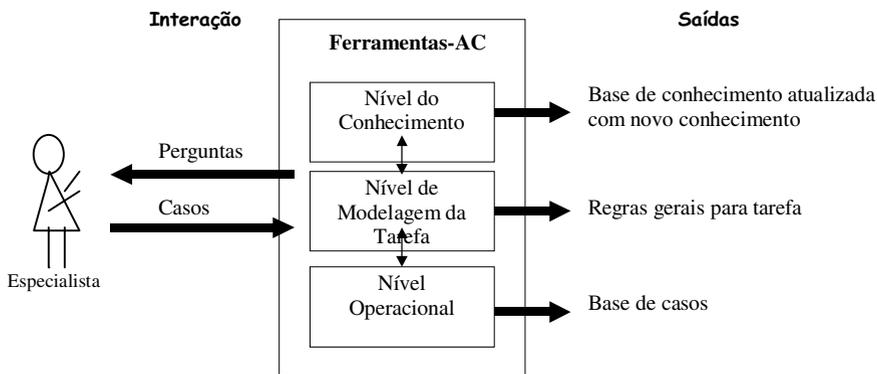


Figura 4 – Arquitetura das Ferramentas de Aquisição do Conhecimento

Uma característica importante em ambientes educacionais é a sua capacidade de extensibilidade. O meta-ambiente CardioEducar possui esta capacidade. Neste sentido, está sendo desenvolvido, como dissertação de mestrado, um ambiente, para a criação e aplicação de cursos a distância, apoiado em tecnologia Web para a educação médica na área de cardiologia (CardioNet). Este ambiente estará integrado ao CardioEducar. Embora existam inúmeros ambientes análogos, como AulaNet, WebCT, Virtual-U, TopClass (SANTOS, 1999), tais ambientes não atendem à especificidade da educação médica. O novo ambiente projetado irá oferecer a professores de cardiologia uma infra-estrutura computacional e pedagógica, onde, através de *templates*, pode ser desenvolvido, de forma fácil, material didático em formatos compatíveis com o domínio do ensino de cardiologia. Está previsto suporte para o desenvolvimento de simulações clínicas, estudos de casos e demonstrações baseadas na junção de textos com imagens e vídeo.

Base de dados de casos em cardiologia

Nos últimos anos, diferentes bases de dados de casos têm sido construídas na UCCV/FBC, com o objetivo de registro de informações específicas dos pacientes atendidos, que sirvam para pesquisas epidemiológicas de diferentes patologias. As principais bases de dados construídas foram:

- Base de dados de Eventos Coronarianos Agudos – Construída para validação do Sistema Especialista em Cardiologia (SEC). Os casos foram coletados no Pronto Atendimento (unidade de emergência) da UCCV/FBC.

Através dessa base de dados, os usuários podem realizar pesquisas sobre a incidência de pacientes com infarto agudo de miocárdio e angina instável e quais evidências são mais comuns (como tabagismo, hipertensão e stress) quando o paciente apresenta uma dessas patologias.

- EPICOR – é uma base de dados de síndromes coronarianas. Nela são registrados os casos de pacientes internados na Unidade Coronariana da UCCV/FBC. A partir do EPICOR, é possível a análise epidemiológica dos principais fatores presentes nos pacientes internados em um centro de tratamento intensivo.
- Miocardiopatias – esta base de dados registra casos de diferentes miocardiopatias (ex.: insuficiência cardíaca), sendo relevante para pesquisa e análise comparativa entre as mesmas.
- ACID – Base de dados que registra casos de pacientes com cardiopatia isquêmica e dislipidemia. Os casos são de pacientes que compareceram ao ambulatório (que contempla os pacientes do SUS – Sistema Único de Saúde).

Essas bases de dados foram integradas ao CardioEducar, por meio da disponibilização de consultas diversas. Cardiologistas da UCCV/FBC definiram os tipos de pesquisa mais comuns. Estas consultas, geralmente, consideram a incidência de determinada evidência (hipertensão, obesidade, stress, dislipidemia etc.), diferenciada em grupos do sexo masculino/feminino e com uma patologia específica.

O CardioEducar permite ainda a visualização dos dados completos de um determinado caso, assim como dos exames realizados. Dessa forma, o CardioEducar vai funcionar como fonte de exemplos reais de pacientes que tiveram patologias importantes na área de cardiologia, para auxiliar estudantes no aprendizado destas patologias.

Ferramentas externas, softwares educacionais e quadro de avisos

Ferramentas Externas, Softwares Educacionais e Quadro de Avisos tem como objetivo disponibilizar diferentes tipos de informação e ferramentas de interesse para a área de Cardiologia.

No grupo de *ferramentas externas* está disponível o acesso ao Medline, banco de dados bibliográfico que contém resumo dos artigos da área médica

publicados nas mais conceituadas revistas e congressos, provendo uma forma de pesquisa do estado-da-arte de assuntos de interesse para os ambientes de discussão de artigos. Além disso, estão disponíveis aplicativos que possam ser de interesse para os médicos e professores (por exemplo: pacotes estatísticos utilizados para as pesquisas epidemiológicas, *softwares freeware* de pesquisas gerais na área médica, entre outros) e sites importantes para manter alunos e professores atualizados com as novidades da comunidade científica e do mercado. Para isso, pesquisamos diferentes sites disponíveis na Internet. Os sites pesquisados foram classificados nos seguintes grupos: bibliotecas digitais e sites de busca, sociedades científicas, universidades, organismos internacionais, hospitais e clínicas, revistas e jornais, sites de cardiologia em geral, conforme mostra a Tabela 1.

No grupo de *softwares* educacionais, estarão disponíveis diferentes *softwares* desenvolvidos pela UCCV/FBC ou disponíveis no mercado. De forma semelhante, foi pesquisado um conjunto de *softwares* de interesse. A Tabela 2 apresenta os diferentes *softwares* pesquisados, subdivididos de acordo com a especialidade a qual cada um se refere.

Finalmente, o CardioEducar disponibiliza um quadro de avisos, que contém notícias de interesse para a especialidade, como congressos e pesquisas recentemente realizadas.

Avaliação da qualidade de software e sites integrados no Cardioeducar

Tanto um *site* como um *software* educacional, para ser integrado ao meta-ambiente CardioEducar, deve passar por um processo de avaliação, a partir de critérios previamente definidos, a partir da literatura sobre produtos disponíveis na WEB, norma ISO 9126 e trabalhos anteriores realizados na COPPE/UFRJ (ROCHA; CAMPOS, CAMPOS, BELCHIOR, OLIVEIRA e outros, FCAMPOS, VALLE, CARVALHO, 1993,1994,1997, 1995, 1994, 1997, 1997).

Qualidade de software pode ser definida como um conjunto de atributos que devem ser alcançados em um determinado grau, de forma que o produto atenda às necessidades de seus usuários (ISO 9126, 1996). Avaliar a qualidade de *software* e *sites* disponíveis na *Web* implica, portanto, definir um conjunto de atributos de qualidade adequados a esse tipo de software que abranja desde aspectos referentes ao uso da tecnologia até aspectos referentes ao conteúdo disponibilizado.

Para facilitar o processo de avaliação, o conjunto de atributos de qualidade deve estar bem organizado. Uma possível organização de atributos é a proposta por Rocha (1983), em que os atributos de qualidade são organizados em: objetivos de qualidade, que são propriedades gerais que o produto deve possuir; fatores de qualidade, que são atributos que determinam a qualidade do produto sob o ponto de vista de seus diferentes usuários; e critérios, que são atributos primitivos possíveis de serem avaliados. A relação entre estes elementos estabelece que os objetivos de qualidade são atingidos através dos fatores de qualidade, que, por sua vez, podem ser compostos de subfatores e estes, finalmente, são avaliados através de critérios.

Para definirmos o conjunto de características de qualidade adequado para produtos da Web, consideramos a ISO 9126 (1996), os trabalhos anteriores realizados na COPPE/UFRJ e a literatura específica sobre qualidade na Web (LYNCH; HORTON, POWELL, OSLINA; ROSSI, KIEL; CAMPBELL, LOWE, TROCHIN, 1999, 1998, 1999, 1999, 1999, 1999). O conjunto de características identificado foi, então, organizado em objetivos de qualidade, fatores e subfatores.

De acordo com Rocha (1983), existem três objetivos de qualidade que qualquer *software* deve possuir: utilizabilidade, confiabilidade da representação e confiabilidade conceitual.

Utilizabilidade é um objetivo fundamental, que se refere às diversas formas como um *software* pode ser utilizado durante o seu desenvolvimento e vida útil por seus usuários finais, desenvolvedores e mantenedores. Ao se tratar de *software* na Web, este é o objetivo de qualidade mais referenciado na literatura. No contexto deste objetivo, tem-se os seguintes fatores de qualidade: eficiência, usabilidade, navegabilidade, manutenibilidade, portabilidade, reutilizabilidade, implementabilidade e rentabilidade.

O objetivo confiabilidade da representação refere-se aos aspectos necessários para facilitar a compreensão e manipulação do *software* sob suas diversas formas de representação (especificação, projeto e código). A confiabilidade da representação para produtos na Web refere-se à forma como o software e sua documentação são organizados e apresentados. No contexto deste objetivo, tem-se os seguintes fatores de qualidade: legibilidade, uniformidade e manipulabilidade.

Confiabilidade conceitual é um objetivo de grande importância para a qualidade de um produto, pois refere-se às características que garantem que o software corresponde ao que se propõe. Avaliar a confiabilidade conceitual significa, por-

tanto, avaliar o produto com relação ao seu conteúdo. No contexto deste objetivo, tem-se os seguintes fatores de qualidade: funcionalidade, confiabilidade, integridade, fidedignidade e adequabilidade.

Para cada um dos fatores de qualidade, foram definidos subfatores e critérios de avaliação. A Tabela 3 mostra o conjunto de fatores organizados segundo os objetivos de qualidade.

A tomada de decisão na avaliação da qualidade de um produto de *software* é um processo de seleção de alternativas “suficientemente boas” para o objetivo desejado e envolve incertezas, sendo necessário lidar com informações imprecisas e vagas, levando em consideração diferentes visões e crenças das partes envolvidas. Este processo é centrado em pessoas humanas com suas inerentes subjetividades e inconsistências na definição do problema, sendo a teoria fuzzy (RIBEIRO, 1996) adequada para lidar com esta questão.

Nosso trabalho de avaliação da qualidade de sites e *software* educacional é feito considerando o modelo *fuzzy* para avaliação da qualidade proposto por Belchior (1997).

- i. Identificação do objeto a ser avaliado, do conjunto de fatores/subfatores a serem considerados e dos critérios pertinentes;
- ii. Escolha de especialistas - Nesta etapa, é definido o perfil dos especialistas que irão avaliar o produto, para se ter uma indicação da importância relativa de cada um deles, através de um questionário de identificação do perfil de especialista (QIPE). O QIPE possui um conjunto de questões, cujo objetivo é avaliar cada especialista e determinar sua importância, definindo o seu peso. O peso de um especialista é sempre relativo ao de outros especialistas;
- iii. Avaliação do *software* por cada um dos especialistas, segundo os critérios de qualidade identificados na etapa i;
- iv. Tratamento dos dados coletados na avaliação dos especialistas de cada característica de qualidade mensurável - Nesta etapa, as avaliações individuais, para cada critério de qualidade, são combinadas gerando um consenso dos especialistas. Esta combinação é feita a partir de uma função *fuzzy* específica, envolvendo cálculo do grau de concordância, a geração de uma matriz de concordância, a determinação da concordância relativa, o cálculo do coeficiente de consenso dos especialistas e a determinação do valor *fuzzy* para o critério de qualidade.

Sites Pesquisados	Home Page	Grupo
American Association of Clinical Endocrinologists	http://www.aace.com	Sociedades Científicas
American College of Cardiology	http://www.acc.org	Sociedades Científicas
American College of Chest Physicians	http://www.chestnet.org	Sociedades Científicas
American Heart Association	http://www.americanheart.org	Sociedades Científicas
American Journal of Hypertension	http://www.ajh-us.org	Revistas e Jornais
American Society of Nuclear Cardiology	http://www.asnc.org	Sociedades Científicas
BIREME	http://www.bireme.br	Bib.Digitais/Sites Busca
British Cardiac Society	http://www.bcs.com	Sociedades Científicas
Clineweb International	http://www.ohsu.edu/clineweb/C14/C14.html	Bib.Digitais/Sites Busca
Escola Paulista de Medicina	http://www.epm.br	Universidades
European Society of Cardiology	http://www.escardio.org	Sociedades Científicas
Global Cardiology Network	http://www.globalcardiology.org	Bib.Digitais/Sites Busca
Harvard Medical School	http://www.hms.harvard.edu	Bib.Digitais/Sites Busca
Hospital Israelita Albert Einstein	http://www.einstein.br	Hospitais e Clínicas
Instituto de Cardiologia	http://cardnet.tche.br	Hospitais e Clínicas
Jornal On-line de Cardiologia	http://www.mmip.mcgill.ca/heart/index.html	Revistas e Jornais
MedHunt	http://www.hon.ch/MedHunt	Bib.Digitais/Sites Busca
Medscape	http://www.medscape.com	Bib.Digitais/Sites Busca
MountSinai	http://www.mountsinai.org	Bib.Digitais/Sites Busca
National Guideline	http://www.guideline.gov	Bib.Digitais/Sites Busca
National Library of Medicine	http://www.nlm.nih.gov	Bib.Digitais/Sites Busca
National Heart, Lung and Blood Institute	http://www.nhlbi.nih.gov/index.html	Org. Internacionais
New England Journal of Medicine	http://www.nejm.org	Revistas e Jornais
OMS	http://www.who.ch	Org. Internacionais
San Francisco Heart Institute	http://sfhi.com	Hospitais e Clínicas
Scielo	http://www.scielo.br	Bib.Digitais/Sites Busca
Sociedade Brasileira de Cardiologia	http://www.cardiol.br/primeira.htm	Sociedades Científicas
Sociedade de Cardiologia de São Paulo	http://www.socesp.org.br	Sociedades Científicas
Sociedade Portuguesa de Cardiologia	http://www.spc.pt/	Sociedades Científicas
Stanford University Medical Center - Division of Cardiovascular Medicine	http://mtc.stanford.edu/cvmfellowship	Universidades
The American Society of Hypertension	http://www.ash-us.org	Sociedades Científicas
The Lancet	http://www.thelancet.com	Revistas e Jornais
Yale-New Haven Medical Center	http://www.info.med.yale.edu	Universidades

Tabela 1 – Sites Pesquisados

Softwares Pesquisados	Home Page	Especialidades
Physiology Labs	http://www.critcon.com/products/labs3.html	Fisiologia Humana
ECG	http://www.critcon.com/products/ecg.html	Cardiologia
Clinics	http://www.critcon.com/products/clinics.html	Clínica Médica
Clinics Students	http://www.critcon.com/products/studclin.html	
Cardiovascular Examination	www.info.med.yale.edu	Cardiologia
Atlas of Myocardial Perfusion SPECT	www.info.med.yale.edu	Cardiologia
Congenital Heart Disease	www.info.med.yale.edu	Cardiologia
Atlas of Electrocardiography	www.studymed.com	Cardiologia
EKG Tutorial	www.studymed.com	Cardiologia
ABG	http://www.critcon.com/products/abg.html	Gases Sanguíneos
ACLS	http://www.critcon.com/products/acls.html	Primeiros Socorros
ADAM Software	http://www.webcom.com/wooming/mededuc.html	Anatomia
ADAM Essential	http://www.webcom.com/wooming/mededuc.html	Anatomia
Brainiac	http://www.webcom.com/medmult	Anatomia

Tabela 2 – Softwares Educacionais Pesquisados

Objetivo	Fatores	Subfatores
Utilizabilidade	Eficiência	Comportamento em relação ao tempo, Comportamento em relação aos recursos, Eficiência de integração com outros softwares.
	Usabilidade	Inteligibilidade, Apreensibilidade, Operacionalidade, Interatividade, Disponibilidade de auxílios, Facilidade de localização da informação, Facilidade de memorização, Auxílio em situações de erro, Atratividade, Acessibilidade, Facilidade de impressão, Facilidade de comunicação.
	Navegabilidade	Caminho mínimo, Previsibilidade, Contextualização, Separação de audiências, Adaptabilidade ao nível do usuário, Ausência de erros na navegação, Capacidade de armazenamento das interações, Lateralidade, Disponibilidade de atalhos.
	Manutenibilidade	Analisabilidade, Modificabilidade, Estabilidade, Testabilidade, Escalabilidade, Evolutibilidade.
	Portabilidade	Conformidade, Adaptabilidade.
	Reutilizabilidade	Modularidade, Adaptabilidade, Suporte à base de componentes.
	Implementabilidade	Viabilidade econômica, Viabilidade financeira, Viabilidade tecnológica, Viabilidade de mão de obra, Viabilidade de cronograma, Viabilidade social, Viabilidade legal, Oportunidade para o mercado, Relevância.
	Rentabilidade	Lucratividade, Competitividade.
Confiabilidade Conceitual	Funcionalidade	Adequação, Acurácia, Interoperabilidade, Conformidade, Segurança, Simultaneidade.
	Confiabilidade	Maturidade, Tolerância à falhas, Recuperabilidade.
	Integridade	Robustez, Estabilidade.
	Fidedignidade	Compleitude, Consistência.
	Adequabilidade	Atualidade do conteúdo, Clareza do conteúdo, Concisão do conteúdo, Correção do conteúdo, Adequação da informação
Confiabilidade da Representação	Legibilidade	Clareza, Concisão, Estilo, Estilo de editoração, Correção da representação, Simplicidade, Uniformidade de terminologia, Uniformidade no grau de abstração
	Uniformidade	Padrão de interface, Padrão de programação, Padrão de navegação, Padrões internacionais.
	Manipulabilidade	Disponibilidade da documentação, Estrutura, Rastreabilidade.

Tabela 3 - Objetivos, fatores e subfatores de qualidade

Trabalhos relacionados

O apoio à educação através de ferramentas específicas tem sido proposto em diferentes pesquisas. No entanto, essas experiências se apresentam-se de forma isolada e não como um ambiente integrado, voltado integralmente para esse fim. Um ambiente para a educação médica conforme o proposto no CardioEducar, com uma fábrica de autoria para tutores hipermídias inteligentes, incorporando espaços para a cooperação, diferencia-se de outros trabalhos para a área, por sua abrangência e nível de reutilização.

Esta pesquisa é, no entanto, semelhante a muitos trabalhos. O D3 (SCHEWE e outros, 1996), por exemplo, é um *shell* para a geração de tutores inteligentes, baseados em casos para a educação médica no domínio da Reumatologia, mas nele não há a representação multimídia da informação e um módulo voltado para a modelagem do aluno. *Cardiac Tutor* (ELLIOT; WOOLF, 1996) é um tutor multimídia inteligente, baseado em simulações médicas, adotando o enfoque interativo de desenvolvimento de *software*, mas no qual não é possível a reutilização dos módulos, ou seja, não é um *shell* ou sistema de autoria. SICULE - Surgical

Intensive Care Unit Learning Environment (ALEXE; GECSEI, 1996) é um ambiente dirigido para a transferência de conhecimento entre médicos e enfermeiros sobre cuidados intensivos com pacientes recém-operados hospitalizados, apoiando diferentes modos de aprendizagem, como exploração, demonstração e resolução de tarefas. No entanto, sua base de conhecimento é restrita, não há um modelo de aluno, nem é possível o uso de simulações reais.

Os ambientes cooperativos inteligentes propostos (AKHRAS; SELF, AYALA; YANO, LUND e outros, 1995, 1996, 1996), quase sempre baseados nos sistemas de agentes, surgem como espaços de livre exploração pouco estruturados, apoiando o desenvolvimento de meta-habilidades cognitivas. A especificidade da educação médica une a abordagem baseada em casos à baseada em evidências científicas, como suporte à formulação e refinamento de diagnósticos e terapêuticas. Neste domínio, as situações educacionais precisam ser estruturadas, com os passos na direção de uma solução claramente especificada e explicada. A cooperação nos tutores inteligentes, construídos com a fábrica de autoria, para o apoio ao diagnóstico de enfarte, incorpora agentes cooperativos do tipo colega, par mais capaz e especialista, ajudando o estudante e/ou grupos de estudantes durante a realização do trabalho.

Outro aspecto inovador do CardioEducar é contemplar a educação a distância e a educação continuada. A imensa maioria dos ambientes cooperativos é voltada para estas formas de educação, mas há poucos ambientes integrados em torno de tutores inteligentes, a serem disponibilizados através da *Web*.

Conclusão

Neste artigo, apresentamos o CardioEducar, um meta-ambiente para a área de Cardiologia, que tem como objetivo oferecer um ambiente integrado, por meio do qual professores, cardiologistas, médicos e estudantes tenham acesso a ambientes educacionais, ferramentas da área médica e informações relevantes para a especialidade em cardiologia. O trabalho apresentado concentra-se na definição do escopo de cada um desses ambientes e na definição de um conjunto de características de qualidade, a serem avaliados nos diferentes produtos integrados no CardioEducar.

O CardioEducar é um projeto de larga escala, conduzido por três instituições: o Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), a Universidade Estadual do Rio de Janeiro

(UERJ) e a UCCV/FBC da UFBA, com recursos fornecidos pelo CNPq. Trata-se de um projeto multidisciplinar, do qual participam especialistas em informática, cardiologistas e cirurgões cardiovasculares.

Sabemos que ainda existe trabalho a ser realizado para que o CardioEducar atinja o seu objetivo, mas acreditamos que a disponibilização desse ambiente vai contribuir fortemente para melhorar o ensino local e a distância na área de cardiologia.

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro a este projeto.

Referências

AKHRAS, F.; SELF, J. A. Process-oriented perspective on analyzing learner-environment interactions in constructivist learning. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTING IN EDUCATION, 6, 1995, Florianópolis, BR. *Proceedings...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 1995. p.41-52.

ALEXE, C.; GECSEI, J. A Learning environment for the surgical intensive care unit. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS, 3, 1996, Montreal, CA. *Proceedings of ITS'96*. New York: Springer-Verlag, 1996. p. 439-446. Editado por C. Frasson, G. Gauthier, A. Lesgold.

AYALA, G.; YANO, Y. Learner models for supporting awareness and collaboration in a CSCL environment. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS, 3, 1996, Montreal, CA. *Proceedings of ITS'96*. New York: Springer-Verlag, 1996. p. 158-159. Editado por C. Frasson, G. Gauthier, A. Lesgold.

BELCHIOR, A.D. *Um modelo fuzzy para avaliação da qualidade de software*. 1997. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, BR.

CAMPOS, F. C. *Qualidade de aplicações hipermídia*. 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CAMPOS, G. H. *Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional: diretrizes para desenvolvedores e usuários*. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CARVALHO, D. *Qualidade de sistemas de informação hospitalar*. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, BR.

- ELLIOT, C.; WOOLF, B. Iterative development and validation of a simulation-based medical tutor. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS, 3, 1996, montreal, CA. *Proceedings of ITS'96*. New York: Springer-Verlag, 1996. p. 540-549. Editado por C. Frasson, G. Gauthier, A. Lesgold.
- ERIKSSON, H.; MUSEN, M. Metatools for knowledge acquisition. *IEEE Software*, v. 10, n.3, p 23-29, may 1993.
- GAMA, C. A.; SOUZA, J. M.; RABELO JÚNIOR., A. HyperClinic: cooperative hypermedia system for medical education. In: WORLD CONFERENCE ON EDUCATIONAL MULTIMEDIA AND HYPERMEDIA, 1997, Calgary, CA. *Proceedings ED-Media 97*. Norfolk, VA.: Association for the Advancement of Computing in Education, 1997.
- GRUBER, T. R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. *International Journal Human-Computer Studies*, v. 43, n. 5/6, p 907-928, 1995.
- GUARINO, N. Formal ontology in information system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FORMAL ONTOLOGY IN INFORMATION SYSTEMS, 1998, Trento, IT. *Proceedings of FOIS'98*. Washington, DC: IOS Press, 1998. p. 3-15. Editado por N. Guarino.
- ISO 9126/NBR 13596. *Tecnologia de informação; avaliação de produto de software* – características de qualidade e diretrizes para o seu uso. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- KIEL, J. M.; CAMPBELL, R. Designing your practice.com: ten steps to an informative website. *MD Computing*, v. 16, Nov. /Dec. 1999.
- LOWE, D. Web site evaluation. *WebNet Journal*. Oct. /Dec. 1999.
- LUND, K.; BAKER, M.; BARON, M. Modeling dialogue and beliefs as a basis for generating guidances in a CSCL environment. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS, 3, 1996, Montreal, CA. *Proceedings of ITS'96*. New York: Springer-Verlag, 1996. p. 206-214. Editado por C. Frasson, G. Gauthier, A. Lesgold.
- LYNCH, P.J.; HORTON, S. *Web style guide: basic design principles for creating web sites*. New Haven, Conn.: Yale University, 1999.
- McGRAW, K.; HARBISON-BRIGGS, K. *Knowledge acquisition: principles and guidelines*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1989.
- OLIVEIRA, K. M.; ROCHA, A. R.; RABELO JÚNIOR, A. Verificação e validação de sistemas especialistas. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 15. CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE INFORMÁTICA, 21, 1995, Canela, RS. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 1995. p. 351-362.
- OLIVEIRA, K. M. *Um modelo para a construção de ambientes de desenvolvimento de softwares orientados a domínio*. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, BR.

- OSLINA, L.; ROSSI, L. Toward Web-site quantitative evaluation: defining quality characteristics and attributes. *MD Computing*, Nov. /Dec. 1999.
- POWELL, T. A.; *Web site engineering*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1998.
- RIBEIRO, R. A. Fuzzy multiple attribute decision making: a review and new preference elicitation techniques. *Fuzzy sets and systems*. v. 78, n.2, p 155-181, 1996.
- ROCHA, A.R. *Um modelo para avaliação da qualidade de especificações*. 1983. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, BR.
- ROCHA, A. R.; CAMPOS, G. H. Avaliação da qualidade de software educacional. *Revista do INEP*, out. 1993.
- SANTOS, N. Estado da arte em espaços virtuais de ensino e aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Florianópolis, n. 4, abr.1999.
- SCHEWE, S.; QUAK, T.; REINHARDT, B.; PUPPE, F. Evaluation of a knowledge-based tutorial program in rheumatology: a part of a mandatory course in internal medicine. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS, 3, 1996, Montreal, CA. *Proceedings of ITS'96*. New York: Springer-Verlag, 1996. p. 531-539. Editado por C. Frasson, G. Gauthier, A. Lesgold.
- TROCHIN, W. *Evaluating websites*. Disponível em: <<http://trochim.cornell.edu/webeval/webeval.htm>>. Acesso em 2002.
- VALLE, C. *Sistemas de acesso público para educação de pacientes*.1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, BR.

Comunicação matemática em ambientes cooperativos de aprendizagem baseados na web

Wilton Moacyr Moniz de Andrade Oliver*
oliver@ufba.br

Bruno Cedraz Brandão**

Introdução

A linguagem é um aspecto central em todas as atividades humanas e em particular no processo educacional, no qual ensinar e aprender confundem-se com a própria comunicação (STUBBS, 1987). Refletir sobre a matematização como um processo comunicacional e sobre a matemática como uma linguagem parece ser fundamental para o estabelecimento e desenvolvimento de uma ação comunicativa e de uma compreensão recíproca.

A Matemática possui uma linguagem própria que permite a comunicação dos conhecimentos matemáticos, entre especialistas. Mas devemos diferenciar a comunicação entre os “matemáticos” e a comunicação matemática no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, na comunicação dialógica entre professores e alunos.

* Mestre em Matemática, doutorando em Educação, professor pesquisador do Laboratório de Ensino a Distância, Instituto de Matemática (LED/IM), Universidade Federal da Bahia, Brasil.

** Graduando em Ciência da Computação, bolsista de iniciação científica, LED/IM, Universidade Federal da Bahia, Brasil.

É citado, na comunidade acadêmica, que o pensamento matemático lógico/abstrato só se torna possível pela existência de tecnologias intelectuais externas aos sistemas cognitivos humanos. Assim, abstrato é todo problema fora do alcance da manipulação e do reconhecimento (LÉVY,1996). Esta é uma visão que dá à razão e à cognição uma dimensão objetual.

Entretanto, as idéias matemáticas aparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos, buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e da própria existência, segundo D'Ambrósio (1999).

É de extremo valor a reflexão de Paulo Freire proferida em conferência, gravada em vídeo e assim enviada para o Congresso Internacional de Educação Matemática, em Sevilha, no ano de 1996:

[...] o passo decisivo que nos tornamos capazes de dar, mulheres e homens, foi exatamente o passo em que o suporte em que estávamos virou mundo e a vida que vivíamos começou a virar existência. E [...] nessa transição do suporte para o mundo é que começa a se instalar a cultura, a linguagem, a invenção da linguagem, o pensamento que não apenas se atenta no objeto que está sendo pensado, mas que já se enriquece da possibilidade de comunicar e comunicar-se. Eu acho que neste momento a gente se transformou em matemáticos. A vida que vira existência se matematiza... Eu acho que uma preocupação deveria ser essa: a de propor aos jovens, estudantes, alunos homens do campo, que antes e ao mesmo tempo em que descobrem que 4 por 4 são 16, descobrem também que existe uma forma matemática de estar no mundo.

É neste contexto que entendemos que a comunicação matemática está ligada aos passos iniciais da humanidade, à tradição, aos ritos e mitos que dão âncora à continuidade da identidade, que transforma as coisas externas em atividade humana, que confere o caráter de externalidade à natureza, o que inclui o ambiente físico, corporal, social e uma dimensão ecológica ao humano, é o que Paulo Freire se refere à primeira visão exterior do mundo expressa através da linguagem, da arte, dos artefatos, da possibilidade de comunicar e comunicar-se, de uma visão exterior primordial matematizante.

É reconhecido atualmente que o pensamento abstrato, lógico matemático, só se torna possível pela existência de tecnologias intelectuais externas aos sistemas cognitivos humanos. Em razão desta dimensão objetual da cognição é que avanços tecnológicos acarretam transformações no processo

intelectual da humanidade, que, por sua vez, resultam em mudanças nas teorias de aprendizagem e ensino (LÉVY, 1996). A dedução formal ou os raciocínios indutivos não se desenvolvem sem a ajuda de um certo número de tecnologias intelectuais, sistemas de codificação simbólicos, gráficos, processos de cálculo, e só operam com a ajuda de ferramentas exteriores ao sistema cognitivo humano (lápiz, papel, tabelas e diagramas). À luz destes princípios, procuramos avaliar os processos de transmissão/aquisição do conhecimento matemático na *Web*.

Pretende-se neste artigo analisar a comunicação matemática, em dois níveis:

- i) a comunicação de objetos matemáticos na *Web*, as dificuldades e os avanços tecnológicos conseguidos;
- ii) a comunicação matemática no processo de ensino e aprendizagem cooperativo a distância, métodos e estratégias desenvolvidas.

A comunicação de objetos matemáticos na web

Se lembrarmos que a construção da linguagem matemática escrita até os nossos dias é um processo de 2 500 anos e que Diofantos de Alexandria (250 a.C) é considerado o primeiro matemático a usar abreviaturas para a construção de fórmulas matemáticas, podemos apreciar o grande poder da linguagem matemática nos tempos atuais.

Os sistemas de representação dos conhecimentos matemáticos estabelecidos ao longo da história têm caráter estático e foram instituídos universalmente a partir da invenção da imprensa. A escrita matemática na forma atual facilita a leitura e o entendimento, não só porque é concisa, mas principalmente devido à hierarquia definida pela sua estrutura (LAMPOR, 1993). É desejável que um ambiente de educação a distância voltado ao ensino de matemática possua recursos que permitam a comunicação de matemática através da notação corrente.

A aquisição do conhecimento matemático no processo de ensino/aprendizagem a distância ainda é determinada e condicionada pelas tecnologias vigentes. O modelo mais praticado de ensino/aprendizagem da matemática a distância é o auto-instrutivo, que se identifica com o modelo tradicional,

baseado em lições, centrado no professor, cujo objetivo é transferir conhecimento e informação, em vez de interpretar ou modificar esta informação. Caracteriza-se pela apresentação formal do conhecimento matemático, estruturado, pronto e acabado, onde ao aluno cabe apenas o papel de reproduzir e armazenar informações, o que muitas vezes dificulta a construção de significado, e onde o significante passa a ser um conjunto de símbolos, conceitos e teoremas a ser memorizado.

Pressupõe-se, neste modelo, que o professor detém o controle da transmissão do conhecimento e do ritmo da aprendizagem. Este caráter de comunicação formal, unilateral, não possibilita uma visão dinâmica da matemática como uma ciência em constante desenvolvimento, que recorre simultaneamente à racionalidade e sensibilidade, à intuição e à dedução. A maioria dos cursos ou ambientes de aprendizagem da matemática, baseados na *Web*, que adotam a auto-instrução, depende de material especialmente escrito ou, pelo menos, especialmente selecionado e modificado, e que ainda reproduz os livros-texto tradicionais.

A matemática é o parente pobre da publicação e da editoração eletrônica na *Web*, onde a escolha é feita entre a inclusão de figuras e a tradução da matemática em palavras, nos tutoriais, na edição eletrônica técnica, e também nos sistemas de ajuda e documentação *on-line*. Isso se deve ao fato de que a matemática é um meio próprio. O conteúdo semântico de uma fórmula não é o mesmo que o conteúdo semântico dos símbolos individuais que compõem essa fórmula. Enquanto outros tipos de objetos – como imagens e tabelas de figuras – podem ser manipulados interativamente em documentos eletrônicos multimídia, fórmulas matemáticas permanecem planas e estáticas.

Estes entraves computacionais para a implantação de projetos de educação matemática via Internet, onde a linguagem matemática escrita é ainda impossibilitada pelos navegadores e meios de comunicação, reforça a comunicação matemática unilateral baseada na transmissão de objetos matemáticos, centrada nas demonstrações e na organização teórica sistematizada, em que o método dedutivo-analítico é o dominante para se chegar às verdades matemáticas, privilegiando as questões puramente formais em detrimento das questões de conteúdo. Neste sentido, confunde-se a aprendizagem da matemática com a aprendizagem da linguagem da matemática.

Um outro aspecto importante da comunicação matemática é que a linguagem da matemática carece de uma metalinguagem, isto é, do complemento de uma linguagem natural utilizada como língua suporte.

Tomando como pressuposto que a aprendizagem de um meio de comunicação deve estar subordinada ao ato de comunicar, ou seja, a aprendizagem de um código e das suas regras de funcionamento não deve, nem pode, ser desconectada do que pretende ser comunicado, o texto matemático a ser comunicado não deve ser dissociado dos códigos da linguagem matemática, ocorre nos editores atuais. Estes trazem os objetos matemáticos [são] escritos em ambientes próprios e inseridos no texto corrente, ou são escritos em *softwares* matemáticos científicos, inacessíveis pelo seu custo para a maioria dos alunos, e a comunicação é feita pela troca de arquivos.

Para a superação desses entraves tecnológicos, o Laboratório de ensino a Distância (LED), do Instituto de Matemática, da Universidade Federal da Bahia, vem construindo, desde o segundo semestre de 2000, um editor *Web* de textos matemáticos. A solução desenvolvida usa componentes Java que estendem o navegador e fornecem recursos necessários para o desenvolvimento de aplicativos, como a construção de um ambiente de autoria de cursos a distância, com suporte à edição matemática via *Web*, e a comunicação matemática via *e-mail*, formulários, *chat*, fórum e outros meios.

O W3C *Math Working Group* mantém a especificação de uma aplicação XML (BRAY, 2000) voltada para comunicação de objetos matemáticos entre programas, o MathML (CARLISLE, 2001). Esta linguagem define estruturas que codificam tanto a apresentação (aparência), quanto a semântica da matemática. A codificação semântica é particularmente importante para comunicação com aplicativos matemáticos como o *Maple* (OLIVER, 2001).

Existem diversos projetos, tecnologias e produtos voltados para a comunicação de matemática pela Internet. Alguns, como o *HotEqn*, usam *LATEX* como base (linguagem de editoração eletrônica muito usada no meio científico). Outros, como o *WebEQ* ou o *TechExplorer* da IBM, suportam tanto o *LATEX* quanto o *MathML*. Nenhum destes oferece as características pretendidas para o ambiente de edição de conteúdo matemático, mais especificamente, a possibilidade de tratar objetos matemáticos graficamente em um mesmo ambiente em que se edita e formata o texto.

O projeto *Mozilla*, que visa a construção de um navegador com código fonte aberto, possui uma extensão que suporta *MathML*. Esta extensão ainda em desenvolvimento, quando pronta, deverá permitir a visualização e edição de *MathML* nativamente. A ênfase do projeto *Mozilla* está na parte de apresentação do *MathML*, mas, como já dito, não é o ideal para uma interface interativa com aplicativos matemáticos. A *Microsoft*, que desenvolve o navegador mais usado atualmente, não anunciou o suporte a esta tecnologia e, em uma coluna para o MSDN, Dave Massy descreve que, devido ao público-alvo ser restrito, não seria de interesse a empresa acrescentar este recurso extra ao navegador.

O desenvolvimento

Foi decidida a construção de três componentes; o Conversor, o Visualizador e o Editor. Estes componentes trabalham com uma estrutura de objetos baseada no subconjunto do *MathML* que trata da semântica da matemática. Com isto, perde-se flexibilidade na apresentação, mas é uma necessidade, tendo em vista a interação com ferramentas matemáticas. Outro fator importante é que a semântica contextualiza o conteúdo inserido e isto permite uma edição mais intuitiva, como será descrito mais adiante. O *MathML* tem como vantagem adicional ser baseado em *XML*, que possibilita usar bibliotecas de manipulação e transformação existentes. No trabalho desenvolvido, foi usado o *JAXP*, mais especificamente o *SAX*, para converter o *MathML* para a estrutura interna de objetos.

A estrutura interna é representada por um vetor que armazena texto, marcadores de formatação e *MathML*, que é armazenado em forma de árvore.

O Conversor transforma o *MathML* para a estrutura interna e vice-versa. Vale ressaltar que o formato da transmissão segue o padrão *text/mathml*, que também é usado pelo *Mozilla*, estendida para suportar marcadores de formatação. Assim, o código das aplicações do servidor não precisará ser alterado, caso os navegadores mais populares passem a suportar *MathML* diretamente.

O Visualizador gera uma imagem da estrutura interna limitada por uma janela, através da qual são definidos a largura da imagem e o deslocamento vertical do texto. O procedimento usado é semelhante ao empregado

no *TEX* (KNUTH, 1984). Estruturas estão limitadas por caixas que definem o espaço ocupado e sua posição relativa. Esta informação é usada pela estrutura localizada em um nível mais alto na árvore para definir sua própria caixa. Os valores (que definem as caixas) para os objetos matemáticos são determinados no momento da conversão e só precisam ser calculados novamente, caso o objeto seja editado.

O Editor tem por função permitir a manipulação de texto e matemática, através dos comandos enviados pelo usuário. Estes comandos são interpretados e, a depender do contexto (estrutura matemática na qual o cursor está posicionado), executam funções específicas. Com isto, pretende-se conseguir uma edição matemática produtiva e intuitiva, ao contrário do que acontece com aplicativos como o *Equation Editor*, que acompanha o pacote do *Microsoft Office*, no qual determinadas alterações necessitam que boa parte da equação seja rescrita.

Um *applet* foi construído de forma a estender o navegador. O *applet* precisa de uma interface que proporcione a interação com o resto do ambiente de edição. Esta interface consiste de duas chamadas de métodos *setText(String)* e *getText(String)* que, respectivamente, foram criadas para escrever e ler o conteúdo XML e são acessadas através de JavaScript. Não foi feita uma opção direta de envio, pois o editor necessita de alguns parâmetros; além disso, se queria evitar um acoplamento desnecessário com este aplicativo em particular, e portanto exigir maior manutenção. Um *applet* pode receber informações através de parâmetros, mas, ao se tentar transmitir o texto desta forma, surgiram problemas quanto às quebras de linhas, e esta opção foi descartada, até que uma solução fosse encontrada.

Um modelo de uso para os componentes

O *applet* pode ser usado para comunicar matemática através de serviços de *WebMail*, grupos de discussão, mural e bate-papo. Para tanto, o *applet* funciona como a área de texto de um FORM na página HTML. Através dele, o conteúdo é transmitido para um aplicativo no servidor, que converte a estrutura recebida, através de outro aplicativo baseado nos componentes descritos acima, para uma estrutura que referencia figuras e as respectivas figuras (no formato GIF ou JPG). O código *MathML* original é inseri-

do numa estrutura de comentário no HTML, imediatamente anterior à figura. Desta forma a matemática pode ser visualizada por qualquer navegador e o conteúdo matemático recuperado para posterior edição, caso suportada no sistema-alvo.

O estado da arte

Foi criada uma estrutura promissora, que será validada no segundo semestre de 2002, através do oferecimento da disciplina de graduação (sob o código MAT-144) do Curso de Ciência da Computação da UFBA. Pretende-se, em curto tempo, a integração definitiva ao ambiente de autoria, ao *chat* (referenciados anteriormente) e outros recursos de comunicação do ambiente *i-Mat* em desenvolvimento no LED (OLIVER, 2002). Até o momento, a implementação limitou-se a um subconjunto de marcadores do *MathML* e o componente editor está em fase final de desenvolvimento. Uma interface de menus e botões é desejável, devido ao vasto número de símbolos e estruturas usadas na notação matemática, estando entre os próximos recursos a serem acrescentadas. Formas alternativas de visualização da mesma estrutura semântica (divisão, por exemplo) devem ser suportadas, para facilitar a leitura em certos casos.

O *MathML* é limitado no que diz respeito à semântica. Estima-se que deve abranger códigos da matemática no nível das primeiras disciplinas encontradas em cursos de graduação. Para estender o padrão, pretende-se usar as definições geradas pelo projeto *OpenMath*.

A comunicação matemática em ambientes de aprendizagem - as perspectivas educacionais

A superação das dificuldades tecnológicas na editoração matemática na *Web* e sua utilização técnica na elaboração de textos, ou transmissão de objetos matemáticos, como recurso pedagógico não asseguram por si só ganhos qualitativos no processo de ensino/ aprendizagem a distância. Na acepção mais corrente, a palavra comunicação tem o significado de “transmitir” ou “transferir para o outro”; a eficácia da comunicação, teoricamente, é medida e avaliada pelo grau de aproximação entre a informação enviada e

a que é recebida, aproximando-se de “transacionar”. Os primeiros sinais escritos nas tábuas de argila da antiga Suméria eram provas de transações que envolviam registros de tributos e comércio. Neste sentido, a tecnologia é usada como facilitadora para o processo de organização/recuperação do conhecimento registrado e de transmissão de informações, isto é, como um meio de difusão unilateral, de transmissão e de transferência de conhecimento expropriado pelas estruturas de poder, institucionalizado como sistemas, normas, códigos, e que são devolvidos para a sobrevivência e servidão ao poder (D`AMBRÓSIO, 1999). É preciso estar atento às armadilhas reducionistas de que a tecnologia seja agente autônomo de mudança, quando estamos lidando com os efeitos sociais da escrita (MCGARRY, 1999).

Assumindo o sentido etimológico de “comunicar” ligado ao substantivo comunidade, comunicar neste sentido é “tornar comum”, ou melhor, “estabelecer comunidade”. Os homens “realizam comunidade pelo fato mesmo de que uns com os outros comunicam”. Nesta perspectiva, comunicar está relacionado com partilhar, é uma forma de interação social entre indivíduos. Assim, a comunicação recorre a outros meios além do sistema lingüístico propriamente dito, há a situação, os tipos de relações entre os interlocutores etc. (CARVALHO, 1983). O texto está em constante aperfeiçoamento pelo contexto ou pelas condições sociais e intelectuais do ambiente (MCGARRY, 1999).

O estabelecimento e o desenvolvimento de uma ação comunicativa e de uma compreensão recíproca, segundo Habermas (1989), requerem as seguintes condições de existência: inteligibilidade (clareza na linguagem, respeito à polifonia), partilha de conhecimentos (cooperação, construir e compartilhar um saber), confiança mútua e acordo recíproco.

O ensino/aprendizagem da matemática como um processo de comunicação integra, assim, critérios de reciprocidade, sempre presentes nas interações construtivas do sujeito e do diálogo social, devendo evitar bloqueios de comunicação, ser flexível quanto às preferências de pensamento, de linguagens e de culturas, adequando-se, de modo a facilitar a compreensão e interação dos diversos tipos de alunos.

Hoyles (1985) considera que, no processo de ensino, a linguagem tem duas funções: (i) a função comunicativa; (ii) a função cognitiva. A primeira destas funções liga-se, segundo aquela autora, à capacidade de o

aluno, numa dada situação, ser capaz de identificar os elementos importantes e de relatá-los aos outros. A Segunda, está relacionada com a possibilidade de a linguagem promover a estruturação e a regulação do pensamento, especialmente quando o aluno está em interação com os outros.

A lingüística diferencia três etapas na evolução da linguagem: a primeira, quando se produz o “domínio das interações simbolicamente mediadas”; na segunda, aparece a fala proposicionalmente diferenciada; e, por último, a fala argumentativa. Nesta etapa, o interlocutor adquire a capacidade de passar da “ação comunicativa” ao “discurso”, argumentação que busca tematizar e problematizar pretensões de validade, e refere-se ao modo como os significados são atribuídos e trocados pelos interlocutores, em situações concretas e devidamente contextualizadas.

Ainda é comum atribuir-se o sucesso em matemática a um alto grau de inteligência. Estudos recentes têm mostrado que a definição de inteligência é múltipla e complexa, na medida que está associada a uma grande diversidade de formas de compreensão, de elaboração e de linguagens de pensamento (ANDERSON, 1985). Às diferentes inteligências individuais correspondem diferentes tipos de inteligência sociocultural. Cada sociedade ou cultura é caracterizada por uma natureza cognitiva própria, que adota formas de expressão específicas ao nível de linguagem do pensamento. O modelo educacional nas sociedades ocidentais é ainda dominado pelo pensamento racional.

Os indivíduos constantemente utilizam três tipos de pensamento: racional, simbólico e mágico. Cada indivíduo possui preferências funcionais cerebrais/culturais que condicionam formas específicas de conhecimento e compreensão, que por sua vez, implicam formas diferenciadas de linguagem e comunicação. Embora a matemática seja uma ciência predominantemente lógico-racional, a educação matemática dirige-se também a alunos funcionalmente sensíveis ao pensamento visual, à intuição, à descoberta, à estética e à criatividade, cujas aptidões devem ser contempladas, qualquer que seja a tendência dominante do pensamento/expressão do professor (VERGANI, 1993).

Esta visão da comunicação, em ambientes de ensino/aprendizagem, pressupõe um outro tipo de discurso. O professor, como principal responsável pela organização do discurso nos ambientes de aprendizagem - físicos ou

virtuais - tem aí um outro papel, colocando questões, proporcionando situações que favoreçam a ligação da matemática à realidade, estimulando a discussão e a partilha de idéias, propiciando meios para o desenvolvimento e a integração das atividades, valorizando o “conhecimento tácito” que, descrito como juízo e compreensão intuitivos, nem sempre pode ser precisamente formulado em algoritmos ou proposições lógicas.

Ambientes virtuais de aprendizagem da matemática devem incorporar “espaços,” onde os estudantes possam raciocinar e comunicar as suas idéias, explorar, formular problemas, desenvolver estratégias, fazer conjecturas, raciocinando sobre a validade dessas conjecturas, discutir, argumentar, prever e colocar questões (LAPPAN, 1993).

O intercâmbio de mensagens, a comunicação propriamente dita, conforma um jogo simbólico e interativo que reformula o contexto comunicativo e favorece o desenvolvimento de inteligências, a mudança de mentalidade e o avanço social. Este é um aspecto importante do desenvolvimento cognitivo que não depende exclusivamente de construções mentais individuais, pois a “inteligência humana somente se desenvolve no indivíduo em função de interações sociais que são, em geral, demasiadamente negligenciadas” (VYGOTSKY, 1998).

A teoria comunicativa de Habermas (1989) no contexto informático (hipertexto) estabelece que a evolução da comunicação interativa de um usuário, à medida que ele se apropria das ferramentas eletrônicas de comunicação e paulatinamente se incorpora no processo de comunicação global, provoca o seu interesse por conhecer, compreender e atuar na construção desta realidade virtual. A comunicação eletrônica, por exemplo, através de listas de discussão, onde as pessoas expõem suas opiniões a respeito de um certo tema, ação comunicativa, termina com uma conclusão ou em um consenso entre seus membros, o discurso.

Lévy atribui uma dimensão coletiva à inteligência:

não são apenas as linguagens, os artefatos e as instituições sociais que pensam dentro de nós, mas o conjunto do mundo humano [...] Agir sobre o seu meio equivale a erigir o mundo comum que pensa diferentemente dentro de nós [...] É a interação no seio de uma situação em que cada um contribui para modificar ou estabilizar, é a negociação sobre significações, é o processo de reconhecimento mútuo dos indivíduos e dos grupos via

atividade de comunicação [...] Não são apenas os especialistas, mas a grande massa das pessoas que se comunicam, aprendem e produzem conhecimentos de maneira colaborativa em sua atividade cotidiana, trabalhando na construção e na disposição do imenso hipertexto da World Wide Web. (1993)

A aprendizagem cooperativa

O estabelecimento de uma ação comunicativa, dialógica, em ambientes de aprendizagem onde são partilhados textos, imagens, sons, vídeos, animações, simulações, que utiliza ícones (diagramas, tabelas, gráficos, esquemas), onde existe a troca de experiências e referências, e que evolui para uma comunicação simbólica, abstrata, discursiva, se dá através do relacional, da interação entre sujeitos, e não apenas com o conteúdo ou com o objeto. A comunicação dialógica da matemática só ocorre em ambientes onde não haja censuras ou restrições, a não ser as estabelecidas pelo grupo, onde sejam fomentadas relações de amizade e camaradagem, onde as pessoas tenham oportunidades de intervir sem as limitações de tempo e espaço, onde sejam respeitados os interesses pessoais, onde as discussões sejam abertas e profícuas, respeitando-se as diferenças e a polifonia, debatendo temas a partir de questões que levem à reflexão crítica, ao posicionamento pessoal, à aplicação ou contextualização dos conhecimentos e que favoreçam a aparição e resolução de conflitos sócio-cognitivos.

Entendemos que a matematização como um processo comunicacional possui assim uma raiz eminentemente social e comunicativa, o que confere à matemática, como área de conhecimento, a capacidade de traduzir o raciocínio, de realizar trabalhos em grupo, de conhecer e intervir em situações sócio-culturais abertas, de estruturação/sistematização/expressão dos diferentes ramos das ciências, constituindo-se num instrumento fundamental na formação social do aluno.

O desenvolvimento de uma ação comunicativa da matemática requer a adoção de um modelo de aprendizagem cooperativa/colaborativa, centrada nos sujeitos, onde o saber matemático é construído através da negociação de significados compartilhados, construídos individualmente de forma autônoma, onde a intervenção do professor se caracterize principalmente

por mediar, coordenar, sistematizar e re-alimentar os aportes para os alunos, de modo a contribuir para a re-elaboração conjunta dos conhecimentos. A intervenção didática dos professores deve basear-se no apoio e orientação, em função das necessidades e demandas pessoais dos alunos, estimulando e propiciando interações sociocognitivas entre eles, para a criação e sustentação de um ambiente propício à troca de idéias, à construção do conhecimento e ao re-desenho da proposta educativa a distância (PERAZZO, 2002).

O desafio é desenvolver ambientes de aprendizagem, nos quais o conhecimento emerge e é partilhado por meio da colaboração/cooperação entre os alunos e os grupos de aprendizagem, tendo como resultado a criação de novo conhecimento, o desenvolvimento de estratégias de raciocínio de maior nível, atitudes críticas e analíticas, e o desenvolvimento de capacidades cognitivas.

A utilização de simuladores

Um importante aspecto na construção de ambientes de aprendizagem cooperativa da matemática, um grande desafio, pode-se dizer, é que os ambientes de aprendizagem apresentem-se ainda como simples ferramentas de suporte, quando o que se busca é que tenham um papel fundamental no próprio desenvolvimento de novas capacidades cognitivas do indivíduo.

Simulações digitais e visualizadores funcionam como um módulo externo para a faculdade humana de imaginar. A capacidade humana de simular o ambiente e suas reações tem papel fundamental no processo de aprendizagem do homem. O termo simulação conota hoje um novo gênero de saber matemático: “o conhecimento por simulação”, que não se assemelha nem ao conhecimento teórico, nem à experiência prática e pode ser considerado simulador de capacidades humanas cognitivas: visão, audição, raciocínio, e outras.

Segundo Lévy,

a teoria, sobretudo a sua versão mais formalizada, é uma forma de apresentação do saber, um modo de comunicação ou mesmo de persuasão. A simulação, ao contrário, corresponde antes às etapas da atividade intelectual anteriores à exposição racional: a imaginação, a bricolagem mental, as tentativas e erros. (1993).

A simulação matemática possibilita a exploração, a manipulação de parâmetros e a simulação de diversas circunstâncias que possibilitam não somente a previsão de resultados, mas também a aquisição de novos conhecimentos que não poderiam ser alcançados sem os recursos computacionais.

Uma das linhas de pesquisa do LED é a construção de um ambiente denominado *MathOnline* (OLIVER, 2001), para a construção de simuladores, animações e objetos matemáticos, a serem utilizados por professores em projetos de ambientes de aprendizagem cooperativo da matemática.

Mathonline, uma ferramenta de criação de ambientes de aprendizagem interativa/cooperativa da matemática

Inicialmente, foram desenvolvidos programas por CGI's para comunicação *on-line* com o programa de resolução matemático *Maple*. Tendo múltiplas ligações particularmente com VRML e HTML, estes programas permitiam a visualização e a manipulação dos objetos matemáticos através de interpretadores VRML, como o *Cosmoplayer* ou o *Cortona*.

Para o desenvolvimento de simuladores que permitissem a manipulação e visualização de matemática simbólica, foram criados *scripts* em PHP, que ligam a página HTML e o *Maple*. Usou-se o *HotEqn* (*applet* Java) como visualizador para as expressões retornadas pelo aplicativo.

Ambientes de aprendizagem desenvolvidos com esta tecnologia demonstram que se constituem em um meio:

- em que a representação de objetos matemáticos passa a ter caráter dinâmico.
- interativo que oferece suporte às concretizações e ações mentais do aluno
- para modelagem que possibilita a exploração de modelos e criação de novos modelos (GRAVINA, 1996).

A ferramenta *MathOnline*, em construção, deve automatizar o processo de criação de exercícios, simuladores e atividades práticas. Esta ferramenta se constituirá num módulo do ambiente *i-Mat*, e se integrará com o editor de cursos. Nela, o autor terá acesso a um banco de objetos já construídos que podem ser utilizados em novos conteúdos (OLIVER, 2002).

As atividades de aprendizagem desenvolvidas no ambiente *MathOnline* propiciam a exploração informal e a investigação reflexiva, estimulam o questionamento, a proposição de problemas, a busca de soluções, relações, a descoberta de regularidades e invariantes, generalizações, a discussão de conjecturas e métodos de demonstração, a liberdade de expressão e comunicação (GRAVINA, 1996).

O ambiente *MathOnline* possibilitará o desenvolvimento de atividades de aprendizagem cooperativas, a comunicação e partilha de idéias, através de mecanismos de discussão, debate e geração de consensos. O aluno é solicitado a expor suas idéias através de questões, inquiridos, relato de experiências, soluções, proposição de novos problemas, contextualizações, que são compostas e emitidas num formulário e são depositadas num fórum de discussão tematizado para cada atividade.

Referências

- ANDERSON, John. *Cognitive psychology and its implications*. 2nd. ed. New York: W. H. Freeman, 1985.
- BRUCE, B.; LEVYN, J. *Educational tecnology: media for inquiry, communication, construction and expression*. [S.l.: s.n.], 1996. Disponível em: <<http://www.edu.uiuc.edu/facstaff/chip/taxonomy>>. Acesso em: 2002?
- BRAY, Tim; PAOLI, Jean; SPERBERG-MCQUEEN, C. M.; MALER, Eve. *Extensible markup language (XML)*. 2nd. ed. [S.L: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>>. Acesso em: 2002? Versão 1.0
- CARLISLE, David; ION, Patrick; MINER, Robert; POPPELIER, Nico *Mathematical markup language (MathML)*. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/MathML2/>>. Acesso em: 2002?. Versão 2.0
- CARVALHO, H. *Teoria da linguagem: natureza do fenômeno linguístico e a análise das línguas*. Coimbra: Coimbra Ed., 1983. v. 1
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática*. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.
- DUBINSKY, E. Reflective abstraction in advanced mathematical thinking. In: TALL, D. (Ed.). *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 1991.
- ECKEL, Bruce, *Thinking in Java*. 2nd ed. [S.l.: s.n.], 2000? Disponível em: <<http://www.mindview.net/Books/TIJ/>>. Acesso em: 2002?
- GARDNER, Howar. *The mind's new science: a history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books, 1985.

- GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. *Informática e Educação: Teoria e Prática*, Porto Alegre: UFRGS, 1999.
- HABERMAS, J. *Teoria de la acción comunicativa*. Madrid: Taurus, 1989.
- HAVELOCK, E. A. *The muse learns to write: reflections on orality and literacy from antiquity to the present*. New Haven, Connecticut: Yale University, 1986.
- HOYLES, C. What is the point of group discussion? *Educational Studies in Mathematics*, n. 2, p. 205-214, 1985.
- HUSTEAD, Robert. *Mapping XML to Java*. [S.l.: s.n.], 2000. Disponível em: <<http://www.javaworld.com/javaworld/jw-08-2000/jw-0804-sax.html>>. Acesso em: ago. 2000.
- KAPUT, J. Technology and mathematics education. In: GROWS, D. (Ed). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. [S.l.]: MacMillan, 1992.
- KNUTH, D. E. *The TeXbook*. [S.l.]: Addison Wesley, 1984?
- LAMPORT, Leslie How to write a proof. *American Mathematical Monthly*, v. 102, n.7, 1995.
- LAPPAN, G.; Schram, P. Communication and reasoning: critical dimensions of sense making in mathematics. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A.P. (Ed.). *New directions for elementary school mathematics*. Reston, VA: [s.n.], 1998.
- LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*. São Paulo: Ed. 34, 1996.
- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- LOVE, E.; Mason, J. *Telling and asking*. London: Routledge, 1995.
- MCCULLOUGH, D.; FINDLEY, E. How to ask effective questions. *Arithmetic Teacher*, n. 7, p. 8-9. 1983.
- MCGARRY, K. *O contexto dinâmico da informação*. Brasília, DF: Brique de Lemos/ Livros, 1999.
- MENEZES, Luis, *Matemática, linguagem e comunicação*. [S.l.: s.n.]: 2002. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millennium/20_ect3.htm>. Acesso em: 2002.
- OLIVER, Wilton M. A. M.; BRANDÃO, Bruno Cedraz; BEZERRA, Romildo M. *MathOnline - um ambiente interativo para a aprendizagem de matemática*. In: CONGRESSO SBC-WIE, 21, Cidade, 2001. [S.l.: s.n.], 2001? Trabalho apresentado.
- PERAZZO, Mónica Isabel. Formacción de profesores a distancia: estudio de un caso de aprendizaje colaborativo por Internet. In: *EDUCAÇÃO a distância: fundamentos e práticas*. Campinas: Ed. Unicamp, 2002. cap. 8
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.
- STUBBS, M. *Linguagem, escolas e aulas*. Lisboa: Livros Horizonte, 1987.
- SUNDSTED, Todd. *Drawing text is easy with three Java classes*. [S.l.: s.n.], 1997.

Disponível em: <<http://www.javaworld.com/javaworld/jw-01-1997/jw-01-howto.html>>. Acesso em: 2002?

USISKIN, Z. (1996). Mathematics as a language. In: ELLIOTT, P. C.; KENNEY, M. J. *Communication in mathematics*. Reston, VA: NCTM. 1996.

VERGANI, Tereza. *Educação matemática*. [S.l]: Universidade Aberta de Portugal, 1993.

VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

-Mat: Um ambiente de autoria e aprendizagem cooperativa da matemática

Wilton Moacyr Moniz de Andrade Oliver*
oliver@ufba.br

Anna Friedericka Schwarzmüller**
frieda@ufba.br

André Gama Rebouças***

Bruno Cedraz Brandão***

Carlos Ricardo Machado Oliveira***

Lucas Almeida Rocha***

Romildo Martins da Silva Bezerra***

Tiago Bortoletto Vaz***

Introdução

As tecnologias de informação e comunicação, incorporadas no processo de ensino/aprendizagem a distância, possibilitam a criação de ambientes educacionais de interação colaboracionista, onde as pessoas têm oportunidade de intervir, sem as limitações de tempo e espaço, trocando informações acerca de interesses pessoais, estabelecendo discussões abertas e sem censuras, interagindo e compartilhando experiências, saberes e conhecimentos com colegas, dando lugar à criação de comunidades amplas e dinâmicas de discussão e trabalho colaborativo que

* Mestre em Matemática, doutorando em Educação, professor pesquisador do Laboratório de Educação a Distância, Instituto de Matemática (LED/IM), Universidade Federal da Bahia, Brasil.

** Mestranda em Ciência da Informação, professora pesquisadora do LED/IM, Brasil.

*** Graduando de Ciência da Computação, Universidade Federal da Bahia, bolsista de iniciação científica do LED/IM, Brasil.

privilegia o intelecto e a criatividade, a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de faculdades cognitivas, respeitando o tempo disponível e o ritmo de estudo, os modos de comunicação/expressão e as diferenças individuais.

A aprendizagem cooperativa/colaborativa em ambientes virtuais é compreendida como um processo de interação entre alunos e professores, e alunos entre si, que a partir do intercâmbio de ajudas e da re-elaboração de idéias buscam a resolução de conflitos sócio-cognitivos comuns ao grupo (PERAZZO, 2002).

Neste sentido, a gestão da aprendizagem colaborativa/cooperativa, em ambientes virtuais, supõe basicamente a configuração de um entorno de ensino/aprendizagem, onde se equacionam as estratégias didáticas com as ferramentas de comunicação e de informação, como instrumentos relevantes para gerar redes de interações que propiciem a criação conjunta do conhecimento, o estabelecimento e o desenvolvimento de uma ação comunicativa e de uma compreensão recíproca com condições de inteligibilidade, partilha de conhecimentos, confiança mútua e acordo recíproco (HABERMAS, 1989). Esta visão da comunicação, em ambientes de ensino/aprendizagem, pressupõe um outro tipo de discurso, no qual o professor, como principal responsável pela organização do discurso nos ambientes de aprendizagem, tem aí um outro papel, colocando questões, proporcionando situações que favoreçam o aparecimento de conflitos sócio-cognitivos, estimulando a discussão e a partilha de idéias, propiciando meios para o desenvolvimento e a integração das atividades, intervindo principalmente para mediar, coordenar, sistematizar e re-alimentar os aportes para os alunos, de modo a contribuir para a re-elaboração conjunta dos conhecimentos e o re-desenho da proposta educativa a distância.

A necessidade de suporte ao oferecimento, do curso de atualização a distância intitulado *Projetos Pedagógicos Interdisciplinares em Matemática Apoiados por Tecnologias de Informação*, para professores do ensino médio do Estado da Bahia (OLIVER, 2002), levou o Laboratório de Ensino a Distância (LED) a desenvolver um ambiente de aprendizagem cooperativo/colaborativo. A aplicação do pensamento construtivista ao problema da forma como as tecnologias são usadas neste desenvolvimento passou primeiro por perceber o porquê, como e para quê, antes de responder à pergunta sobre quais e como utilizar estas tecnologia na concepção/criação de ambientes de aprendizagem.

Estabelecido o foco do processo de ensino-aprendizagem na abordagem cooperativa/colaborativa, o ambiente deveria ter a característica de possibilitar o

desenvolvimento de atividades, nas quais dois ou mais sujeitos trabalhem em conjunto para criar conhecimento, explorar um tópico ou melhorar competências, onde as atividades de ensino-aprendizagem sejam desenvolvidas através da interação, avaliação e cooperação entre os membros do grupo, com a coordenação ou mediação por parte do professor.

Assim, o ambiente projetado segundo a proposta pedagógica do curso deve possibilitar (PINTO, 1999):

- o acesso e transferência de informação;
- a aquisição de competências;
- o desenvolvimento de estratégias de raciocínio de maior nível;
- o desenvolvimento de atitudes críticas e analíticas;
- o crescimento do grupo de trabalho;
- a partilha e a criação do conhecimento por meio da colaboração entre os alunos e os grupos de aprendizagem.

Descrição do ambiente

Do ponto de vista das funcionalidades, um ambiente como um sistema de apoio ao trabalho cooperativo, deve ser constituído de aplicações que suportem (PINTO, 1999):

- mecanismos de apoio à decisão e geração de consensos, discussão e debate, e, ainda, mecanismos destinados ao apoio da geração de idéias;
- um calendário compartilhado que permita a criação e manutenção de eventos, tarefas, reuniões etc;
- ferramentas que permitam a composição e envio de mensagens;
- ferramentas colaborativas do tipo editores de textos, folhas de cálculo ou de desenho.

O ambiente virtual cooperativo de aprendizagem concebido não se caracterizava como um meio de difusão, mas como um ambiente de estudo e aprendizagem dotado de recursos tecnológicos com as seguintes características (CUNHA, 2000):

- comunicação multidirecional;
- registro de conteúdos produzidos pelo grupo;

- acesso aberto no tempo e espaço;
- sociabilidade;
- inteligência coletiva.

Iniciado em março de 2000, o ambiente foi projetado de forma modular e desenvolvido numa arquitetura para *Web*, utilizando as linguagens PHP e Java, suportando diversas plataformas, prioritariamente LINUX. Um protótipo piloto do ambiente foi utilizado para o oferecimento do curso de atualização *Projetos Pedagógicos Interdisciplinares em Matemática Apoiados por Tecnologias de Informação - Pró-Ciências*. A experiência realizada com o protótipo, que foi testado com duas turmas do programa - uma em Salvador e outra em Barreiras -, possibilitou o aporte de contribuições para o re-desenho do ambiente, agregando novas ferramentas e ambientes, na perspectiva da aprendizagem colaborativa.

Durante as fases de teste e avaliação do uso do ambiente pelos participantes do curso do, verificou-se que se faziam necessárias ferramentas de interação que, além de promover situações de colaboração de forma efetiva, se integrassem de forma a suportar todos os recursos oferecidos pelo *Pró-Ciências* e que facilitassem a construção de conteúdos e tarefas.

Estabeleceu-se, como diretriz do trabalho no LED, a preferência pelo uso de ferramentas livres de desenvolvimento (linguagem, compiladores, bancos de dados etc.) e assim, buscou-se desenvolver um protótipo do ambiente que necessitasse de requisitos mínimos de *softwares* instalados nos computadores dos usuários, contribuindo para minimizar os custos para os usuários, para a produção dos sistemas e, ainda, colaborar para uma mudança política do perfil de desenvolvimento tecnológico adotado pelas instituições públicas de ensino.

Dentre as características particulares identificadas, priorizaram-se a pesquisa e o desenvolvimento dos seguintes aplicativos no período 2001/2002:

- suporte a comunicação de objetos matemáticos pela Internet através de um *applet* desenvolvido para esse fim (OLIVER, 2002), que possibilita tanto a apresentação de fórmulas como a análise/validação semântica das expressões sendo transmitidas. Apesar de ser baseado em XML, esse recurso não requer dos usuários o conhecimento da sintaxe do *MathML* (OLIVER, 2002
- editor de cursos que exime o autor de cursos de qualquer conhecimento no uso de ferramentas de formatação, liberando-o para concentrar-se ape-

nas no seu conteúdo;

- sistema de estatísticas para acompanhamento e avaliação dos cursistas, que registre a ação do aluno dentro do ambiente e forneça indicadores qualitativos e quantitativos da aprendizagem do aluno;
- sistema de acompanhamento e avaliação que possibilitasse ao professor comentar as tarefas e registrar o desempenho do aluno.

O ambiente vem sendo desenvolvido com uma arquitetura baseada na construção de módulos independentes para a representação dos diversos elementos responsáveis pela realização das tarefas no ambiente, bem como a intercomunicação entre os módulos.

- Módulo Editor – composto de uma ferramenta de editoração/edição e disponibilização de cursos e conteúdos.
- Módulo de Experimentação e Simulação Matemática – laboratório *MathOnline* cria e disponibiliza atividades de aprendizagem interativa, tarefas, exercícios (múltipla escolha, *matching*, comentários abertos etc.) e práticas laboratoriais de matemática com simuladores, animações.
- Módulo de Administração – responsável pelo cadastro, inscrição e controle de usuários.
- Módulo de Estatística e Notificação – faz levantamento estatístico para avaliação e controle do desempenho dos alunos, notificando os usuários do sistema, a partir das informações alimentadas.
- Módulo de Comunicação – disponibiliza ferramentas de comunicação e interação entre os usuários (*chat*, fórum, correio).

Interface do usuário



Figura 1

Durante o ano 2000, foram desenvolvidos alguns aplicativos e a interface do ambiente para a realização do curso. Este processo foi alimentado e re-alimen-

tado, durante a realização do curso, por aportes e críticas dos alunos. A seguir, estão descritas as seções do ambiente:

Principal – página inicial do curso, onde são colocados, no decorrer do curso, os avisos e notificações importantes.

Módulos – possibilita o acesso às unidades de aprendizagem, estando nesta página todos os *links* para os conteúdos construídos para o curso, com títulos principal e secundários de cada seção.

Biblioteca – biblioteca de *links* externos, estruturada de acordo com os vários módulos e domínios do conhecimento do curso; recebe também a colaboração dos alunos, que podem inserir novos *links* com as respectivas descrições.

Agenda – permite acesso ao calendário do curso programado pelo professor; contém as datas limites para o cumprimento das tarefas e atividades programadas.

Bate-Papo – acesso à sala de *chat*, ferramenta que permite comunicação dinâmica síncrona, entre diversos usuários presentes no sistema.

Fórum – local onde são realizadas as discussões mediadas sobre temas propostos no curso, temas livres e ajudas onde são depositadas as dúvidas e perguntas mais freqüentes. Possibilita ao professor a exclusão de aportes dos alunos. As mensagens são organizadas de forma hierárquica.

Laboratório – acesso a diversos aplicativos e ferramentas para o aluno realizar práticas e experimentos matemáticos *on-line*.

Mural – espaço livre reservado para qualquer usuário colocar qualquer tipo de informação de interesse da comunidade do curso. Este ambiente é composto de quatro espaços:

- Mensagens – onde qualquer usuário pode ler as mensagens enviadas;
- Enviar mensagem – onde se podem enviar as mensagens para o mural;
- Nota 10 – espaço reservado para o tutor disponibilizar os melhores trabalhos ou tarefas de alunos;
- Quem somos – local onde estão relacionados todos os alunos do curso com seus endereços eletrônicos; neste ambiente está disponível a opção para o aluno fornecer algumas características pessoais.

Portfólio – ambiente composto por quatro [04] espaços distintos, nele o aluno terá acesso a todos os arquivos disponibilizados pelo professor para seus estudos, poderá guardar seus arquivos e até mesmo compartilhar arquivos com seus colegas. Pode também cumprir tarefas, enviando arquivos. Os espaços do portfólio são:

- Arquivos do curso – espaço onde o professor coloca arquivos disponíveis a todos os alunos do curso;
- Arquivos pessoais – é o local reservado para cada aluno guardar seus arquivos pessoais, tendo a possibilidade de compartilhar com todos. Pode ser usado para enviar arquivo para outro colega ou para o professor. Na interface do professor, este espaço fornece todos os trabalhos enviados pelos alunos;
- Tarefas – é o espaço onde o aluno pode ver todas as suas tarefas já realizadas durante o curso, tendo assim a possibilidade de controlar o cumprimento das tarefas e ler os comentários do professor sobre a tarefa;
- Arquivos compartilhados - local onde se acessa os arquivos compartilhados por qualquer dos atores envolvidos no curso.

Projetos – acesso aos projetos desenvolvidos por professores e alunos. O professor, ao avaliar os projetos dos alunos, pode publicá-los neste ambiente.

Guia de Estudos – contém todos os procedimentos e explicações referentes ao curso e ao ambiente. A opção de fazer o *download* do Guia em PDF também está disponível.

Interface do professor

Além da opção de criar novos cursos, usando o Ambiente de Edição descrito abaixo, o professor dispõe dos seguintes espaços, para acompanhar o desenvolvimento do aluno, além de elaborar tarefas:

Caderneta – onde se encontram os nomes dos alunos do curso; a caderneta é construída à medida que os alunos vão se inscrevendo no curso. O sistema fornece, para cada aluno, o nº de tarefas realizadas, as tarefas enviadas através de formulários. O professor pode comentar as tarefas e fazer registros, anotações e avaliação do desenvolvimento do aluno.

Tarefas – é a interface disponível para o professor agendar e elaborar tarefas que devem ser realizadas pelos alunos através de formulários.

Exercícios – possibilita a criação de tarefas através de formulários, exercícios de múltipla escolha e matching que são inseridos automaticamente nos conteúdos.

Estatística – permite ao professor acompanhar a utilização, em termos quantitativos, dos módulos do ambiente pelos alunos.

A administração

A administração do ambiente de um curso possui os seguintes espaços:

Controle de Usuários – através desta interface, o administrador controla a inscrição e remoção de alunos no curso.

Controle do Fórum – permite a criação de novos grupos de discussão no fórum.

Ambiente de edição

Para o desenvolvimento da ferramenta, utilizou-se o PHP, que, por ser uma linguagem de *scripts* voltada para o desenvolvimento de páginas Web dinâmicas, e multiplataforma, rodando no servidor, pode ser embutida em códigos HTML, além de possuir uma diversidade de recursos. Estes recursos variam desde a geração de documentos PDF, até a análise de documentos XML, linguagem baseada em marcadores para a criação de documentos, contendo informações estruturadas. O XML foi utilizado por ser um padrão para troca de informações na Web. É uma meta-linguagem que descreve um conjunto de regras para estruturar informações através da utilização de marcadores (*tags*) e agrega algumas características tanto da HTML (*Hipertext Markup Language*) como da SGML (*Standard Generalized Markup Language*) e, por isso, documentos XML são facilmente processados e criados, oferecem grande legibilidade e uma estrutura bastante concisa e simples.

O ambiente desenvolvido possui recursos básicos de gerenciamento e edição/editoração de cursos. Ao acessá-lo, o autor tem opções de criar um novo curso, artigo ou livro, ou simplesmente carregar um trabalho salvo anteriormente, alterando diversas informações do curso (título, descrição), adicionar/remover/editar módulos; visualizar a estrutura geral do curso; publicar o trabalho no formato HTML ou PDF, salvar ou fechar.

A opção de publicar o curso fará simplesmente a transformação da fonte XML, criada através do editor em alguma mídia de conteúdo *on-line* (HTML) ou impressa (PDF).

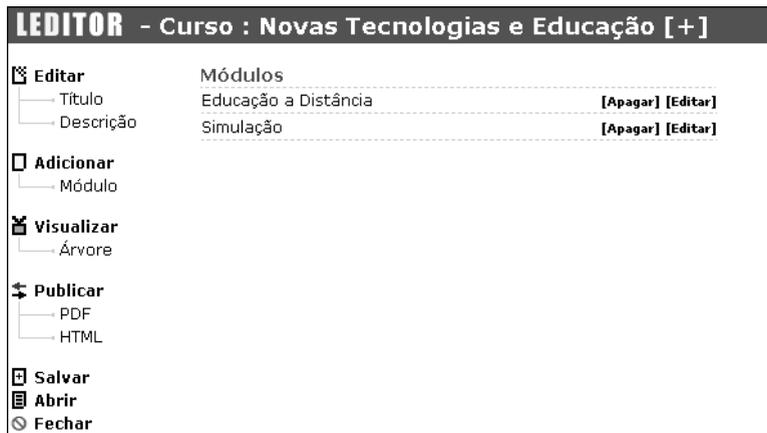


Figura 2

Toda editoração de textos neste ambiente possui suporte a símbolos matemáticos, através da utilização do editor de texto matemático como interface.

Editor de texto matemático

Esta ferramenta, que possibilita a escrita e a comunicação de objetos matemáticos pela Internet usa, como tecnologia base, o *MathML*, aplicação XML para a transmissão de conteúdo matemático. Seus componentes principais são:

- conversor para traduzir o XML para uma estrutura de objetos que é usada pelos demais componentes e vice-versa;
- renderizador, que gera a visualização desta estrutura, cujo módulo mais importante é o do *MathML*;
- editor, cujo enfoque é permitir a manipulação da matemática de forma intuitiva.

Esta implementação está baseada em um subconjunto do *MathML* que trata da semântica do texto matemático, pois um dos objetivos é permitir a interação com aplicativos matemáticos, como o *Maple*.

Estes componentes podem ser usados para comunicar matemática através de serviços de *WebMail*, grupos de discussão e bate-papo. Para isto, um *applet*, que trata da edição, envia o conteúdo para o servidor, que converte a matemática para figuras, insere o código *MathML* em uma área comentada do HTML e, depois, envia a mensagem. Deste modo, o texto pode ser visto em qualquer navegador e o código *MathML* é preservado, caso o programa-alvo o suporte.

Os componentes suportam formatação elementar de texto (tamanho, cor, modo de exibição) e discriminam objetos matemáticos como provas, teoremas e outros característicos do texto matemático.

Esta ferramenta se insere no ambiente, suportando a realização de tarefas em formulários, autoria de textos e cursos com recursos básicos como edição, remoção e inserção de conteúdos, além do controle do fluxo do curso (OLIVER, 2002).

Laboratório *MathOnline*

Trata-se de uma ferramenta que permite aos professores criarem ambientes interativos para aprendizagem de matemática ou práticas laboratoriais *on-line*, contendo simuladores, roteiros e situações-problema.

Para isto, uma interface permite a usuários previamente cadastrados no sistema a inserção de *scripts* de *software* de resolução matemática (por exemplo, o *Maple*). Poderão também ser criadas tarefas em diversas modalidades: múltipla-escolha, relacionamento, formulários.

Os objetos matemáticos devem ser catalogados para busca, tanto por palavra-chave, quanto por área de aplicação. Como conseqüência, um banco de ferramentas será criado e estará disponível para a comunidade.

Professores podem acrescentar novos objetos e/ou roteiros, para servir como recurso didático para suas aulas, que podem ser re-utilizados (OLIVER, 2001).

Modulo de comunicação

A comunicação síncrona entre participantes de cursos a distância é um recurso valioso, quando se desenvolve trabalho colaborativo em rede, uma vez que permite a troca imediata de informações que não é possibilitada por outros meios (*e-mail* ou arquivos compartilhados, por exemplo). Além disso, acredita-se (JAQUES, 2000) que a disponibilidade de recursos que possibilitem a interação

seja um fator que estimule o uso mais intensivo do ambiente de curso, contribuindo para que os alunos tenham melhores resultados no estudo. A ferramenta foi desenhada, visando proporcionar funcionalidades específicas para os usuários, alunos e professores, que facilitam a aprendizagem cooperativa.

Para os alunos, elas se enquadram num contexto de recursos de comunicação e cooperação; para os professores, num contexto de coordenação, mediação, avaliação e acompanhamento. A integração da ferramenta com o ambiente de cursos *i-Mat* permite acompanhar o andamento dos cursistas através dos relatórios de participação (integrado com o módulo de estatística do ambiente), as transcrições das sessões de *chat* realizadas, de modo que o professor tenha subsídios para avaliar qualitativamente o aprendizado do aluno, baseando-se nos aportes enviados, nos questionamentos surgidos e na qualidade dos textos. Constitui-se também num histórico e registro dos conteúdos produzidos pelo grupo.

O trabalho colaborativo é potencializado através de aplicativos que possibilitam a interação/comunicação/discussão entre os grupos. Para isso, foram levantadas características e funcionalidades que devem estar presentes numa ferramenta de *chat*.

Do ponto de vista dos alunos:

- comunicação síncrona;
- comunicação assíncrona;
- criação de grupos de trabalho;
- marcação de sessões;
- mecanismos de tomada de decisão.

Do ponto de vista dos professores:

- marcação de sessões;
- arquivamento das sessões de *chat*;
- acompanhamento da participação dos alunos.

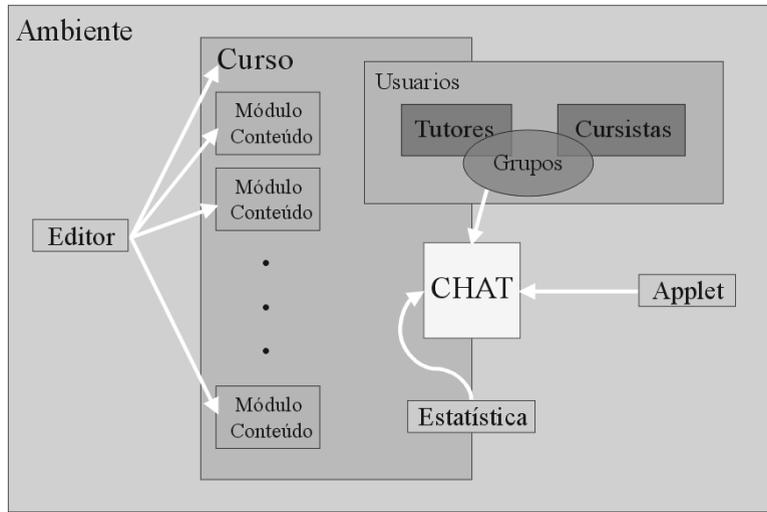


Figura 3

A comunicação síncrona ocorre na forma de um *chat* comum; a assíncrona ocorre na forma de envio de mensagens *off-line* entre os participantes (correio). Este recurso é importante, pois não impede que ocorra a comunicação entre os participantes, no caso de o emissor e o receptor não se encontrarem *on-line* simultaneamente. Assim, a interação pode ser feita no ambiente, sem recorrer ao envio de *e-mails* (evitando-se constrangimentos decorrentes de mudança de endereço, gestão de mensagens no serviço de *e-mail*, caixa de mensagens cheia etc.).

O suporte à criação de grupos se dá de forma integrada ao módulo de usuários do ambiente. Além dos grupos que são formados pelos alunos inscritos nas turmas dos cursos, o *chat* possibilita que os usuários formem grupos independentemente - que podem ser grupos de estudo ou grupos temáticos, por exemplo - ou possa convidar outros usuários a participar de seu grupo. Os grupos também suportam as mensagens assíncronas, de modo que uma mensagem enviada para um grupo deve chegar aos participantes, mesmo que eles estejam *off-line*.

Uma vez que o ambiente *i-Mat* tem suporte à comunicação de objetos matemáticos, o *chat* também busca integrar essa característica. Um formulário recebe o texto matemático no formato *text/mathml* (texto que aceita marcadores *MathML*) e envia para o servidor que, após passar o texto recebido por um conversor, renderiza uma imagem que então pode ser referenciada na tela do *chat*.

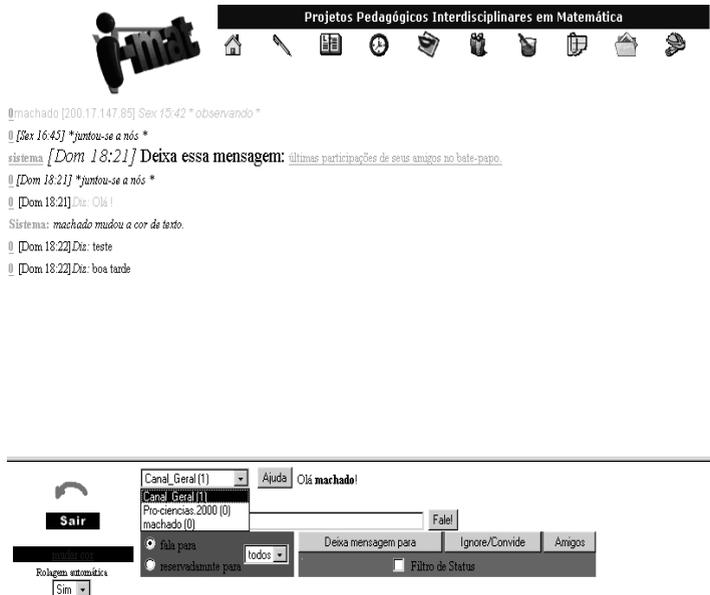


Figura 4 - Duas telas do chat

A ferramenta foi concebida numa arquitetura de duas camadas: uma camada de apresentação, implementada através de *scripts* que geram e formatam as páginas do chat; e uma camada de aplicação que acessa o banco de dados MySQL, gerenciando o sistema e guardando informações sobre os usuários e seus acessos ao chat, além das suas transcrições. A camada de aplicação é dividida nos seguintes módulos:

- usuários e acesso;
- grupos;
- mensagens;
- sessões;
- administração.

Uma característica desejável é a imersão do chat em outras partes do ambiente, de modo que o usuário, mesmo estando *off-line* do chat, mas noutra seção do ambiente, receba mensagens específicas, informando a presença de outro usuário na sala.

Sistema de estatística e notificação

Faz o levantamento estatístico para avaliação e controle, notificando os usuários do sistema através de informações alimentadas. Visa possibilitar ao professor conhecer o perfil e acompanhar a participação de seus alunos, através de uma análise estatística de acesso individual. Permite conhecer o número de acessos total de cada aluno no ambiente, a quantidade de acessos em cada seção (Fórum, Módulos, Portfólio, *Chat*, Biblioteca...), por semana e por mês. Possibilita também identificar o perfil dos recursos tecnológicos utilizados pelos alunos.

O sistema estabelece uma média de acesso individual, durante um período pré-estabelecido. Estando o usuário abaixo dessa média, receberá notificações automáticas por *e-mail*, alertando a falta de participação ou o não cumprimento de tarefas agendadas. O professor também é notificado.

Os dados armazenados no banco de dados podem ser acessados pelo professor, onde estão listados os usuários com seus respectivos números de acessos e gráficos de barras.

Ambiente de co-autoria

Como futuros desenvolvimentos, projeta-se que as ferramentas de edição/comunicação, já implementadas no LED, sejam modificadas/adaptadas, visando à construção de um ambiente de trabalho colaborativo para construção de textos. Esta ferramenta deverá possuir uma interface amigável, possibilitando que textos sejam construídos por vários indivíduos, organizados em grupo, cujas ações sobre o texto – como reorganização, reformatação, inclusões, exclusões - sejam decorrentes de tomadas de decisão em grupo. Segundo Tijiboy (1998), a aprendizagem colaborativa/cooperativa em ambientes telemáticos requer, como um de seus elementos principais, o funcionamento heterárquico deste ambiente, visto que estas são relações entre indivíduos que interagem. Assim, o ambiente deverá apresentar as seguintes características para um funcionamento heterárquico:

- organização legitimada pelo grupo;
- organização da dinâmica;
- reorganização de acordo com a necessidade do grupo;
- avaliação continuada;
- retroalimentação.

Referências

- ANDERSON, John. *Cognitive psychology and its implications*. 2nd. ed. New York: W. H. Freeman, 1985.
- BRUCE, B.; LEVYN, J. *Educational tecnology: media for inquiry, communication, construction and expression*. [S.l.: s.n.], 1996. Disponível em: <<http://www.edu.uiuc.edu/facstaff/chip/taxonomy>>. Acesso em: 2002?
- BRAY, Tim; PAOLI, Jean; SPERBERG-MCQUEEN, C. M.; MALER, Eve. *Extensible markup language (XML)*. 2nd. ed. [S.L: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>>. Acesso em: 2002?. Versão 1.0
- CARLISLE, David; ION, Patrick; MINER, Robert; POPPELIER, Nico *Mathematical markup language (MathML)*. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/MathML2/>>. Acesso em: 2002?. Versão 2.0
- CUNHA FILHO, Paulo da; NEVES, André; PINTO, Rômulo. O projeto Virtus e a construção de ambientes virtuais de estudos cooperativos. In: MAIA, Carmem (Org). *Educação a distância no Brasil na era da Internet*. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000.
- DUBINSKY, E. Reflective abstraction in advanced mathematical thinking. In: TALL, D. (Ed.). *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press, 1991.
- GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. *Informática e Educação: Teoria e Prática*, Porto Alegre: UFRGS, 1999.
- HABERMAS, J. *Teoria de la acción comunicativa*. Madrid: Taurus, 1989.
- HOYLES, C. Illuminations and reflections: teachers, methodologies and mathematics. In: PME, 16, 1992, [S.l.]. *Proceedings...* [S.l: s.n.], 1992. v. 3, p. 263-286.
- HOYLES, C. What is the point of group discussion? *Educational Studies in Mathematics*, n. 2, p. 205-214, 1985.
- HUSTEAD, Robert. *Mapping XML to Java*. [S.l.: s.n.], 2000. Disponível em: <<http://www.javaworld.com/javaworld/jw-08-2000/jw-0804-sax.html>>. Acesso em: ago. 2002?
- JAQUES, Patrícia. OLIVEIRA, Flávio. um experimento com agentes de *software* para monitorar a colaboração em aulas virtuais. In: CONGRESSO DA SBC-WIE, 20., Curitiba, 2000. Curitiba: [s.n.], 2000?. Trabalho apresentado.
- KAPUT, J. Technology and mathematics education. In: GROWS, D. (Ed). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. [S.l.]: Macmillan, 1992.
- KNUTH, D. E. *The texbook*. [S.l.]: Addison Wesley, 1984.
- LAPPAN, G.; SCHRAM, P. Communication and reasoning: critical dimensions of sense making in mathematics. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Ed.). *New directions for elementary school mathematics*. Reston, VA: Yearbook, 1989. p. 14-30
- LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*. São Paulo: Ed. 34, 1996.

- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- MAÇADA, Débora; TIJIBOY, Ana. Aprendizagem cooperativa em ambientes telemáticos. In: *RIBIE*, Brasília, n. 4, 1998.
- OLIVER, W et al. Mathonline - um ambiente interativo para a aprendizagem de matemática. In: CONGRESSO SBC-WIE, 21, Fortaleza, 2001. [S.l.: s.n.], 2001?
- PERAZZO, Mónica Isabel. Formación de profesores a distancia: estudio de un caso de aprendizaje colaborativo por Internet. In: *EDUCAÇÃO a Distância: fundamentos e práticas*. Campinas: Ed. Unicamp, 2002. cap. 8
- PINTO, Carlos Sousa. *Ambientes de trabalho cooperativo no ensino à distância*. 1999. Tese (Mestrado) - Universidade do Minho, Portugal.
- RUSTEN, Eric; JUNG, Lurdes; MATOS, Maria; CASTRO, Noara; CASTRO, Rosalva; SUGURI, Vera. O uso pedagógico do *web-based chat*: uma atividade piloto para explorar o potencial pedagógico do *web-based chat*. In: CONGRESSO SBC-WIE, 21, Fortaleza, 2001. [S.l.: s.n.], 2001.
- TIJIBOY, A.W et al. Aprendizagem cooperativa em ambientes telemáticos. *Informática na Educação: teoria e prática*, Porto Alegre: UFRGS, 1998.
- VERGANI, Tereza. *Educação matemática*. [S.I]: Universidade Aberta de Portugal, 1993.

Este livro foi publicado
no formato 180 x 250mm
tiragem 500 exemplares
Impresso no Setor de Reprografia da EDUFBA
Impressão de capa e acabamento:
Gráfica Bureau