

# NOVAS TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO:

ENSINAR A APRENDER/APRENDER A ENSINAR

Fátima Vieira & Maria Teresa Restivo

NOVAS TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO:  
ENSINAR A APRENDER, APRENDER A ENSINAR

**Org. Fátima Vieira e Maria Teresa Restivo**

Biblioteca Digital da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

2014

## **FICHA TÉCNICA**

**Título:** Novas Tecnologias e Educação: Ensinar a Aprender, Aprender a Ensinar

**Organizadores:** Fátima Vieira e Maria Teresa Restivo

**Editor:** Biblioteca Digital da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

**Ano de edição:** 2014

**Capa:** João Lourenço

**ISBN:** 978-989-8648-39-6

**Design Gráfico:** João Lourenço

**© Todos os direitos reservados**

# ÍNDICE

**Introdução** ..... Pág.5

**1 – José Ferreira Gomes**..... Pag.17

*A tecnologia na sala de aula*

**2 – Luís Grosso e Bruno Pinheiro**..... Pag.45

*E-learning: introdução histórica a uma tecnologia sempre renovada em contexto educativo*

**3 – Maria Teresa Restivo e Maria de Fátima Chouzal**..... Pag.105

*O livro: ferramenta de ensino / aprendizagem ao longo dos milénios*

**4 – Maria Teresa Restivo** ..... Pag.128

*A Importância da experimentação no ensino das ciências e das engenharias: dos laboratórios reais à experimentação online*

**5– Fátima Vieira.....** Pag.153

*Why bother? A docência universitária e os Portefólios Reflexivos Digitais*

**6 - Fernanda Ribeiro.....** Pag.170

*Informação e Tecnologia: a simbiose indispensável no design curricular da formação superior em Ciência da Informação*

**7 – Carla Lopes e Daniel Moura.....** Pag.191

*Avaliação com o recurso a tecnologias de informação*

**8 - João Emanuel Leite.....** Pag.208

*A biblioteca universitária e as novas tecnologias da informação: uma janela de oportunidades*

**9 - Alice Ribeiro e Bruno Giesteira.....** Pag.229

*Universidade inclusiva: Retrospectiva e Prospetiva no Contexto da UP*

**10 - Hugo Cunha Lança.....** Pag.242

*O Plágio e as novas tecnologias*

# INTRODUÇÃO

FÁTIMA VIEIRA e MARIA TERESA RESTIVO

O uso generalizado das novas tecnologias, nomeadamente da Internet, mudou a sociedade, as relações sociais, de trabalho e de lazer. Inevitavelmente, também a área da educação foi afetada: as novas tecnologias invadiram todos os níveis de ensino e ditaram uma nova forma de estar no espaço educativo. Essa alteração coincidiu com a emergência de um novo paradigma de ensino centrado no estudante e na promoção de estratégias que procuram torná-lo um aprendiz cada vez mais autónomo. Neste novo contexto, o papel do docente foi redefinido e a sua missão deixou de ser ensinar material, mas ensinar a aprender. Mas como se aprende a ensinar a aprender?

O presente volume assume-se, antes de mais, como um espaço de reflexão sobre o papel do professor nesta nova lógica educativa e sobre a forma como ele poderá incorporar o uso das novas tecnologias na sua prática docente. A par de uma vertente histórica e teórica sobre a utilização da tecnologia no ensino (que caracteriza essencialmente os primeiros capítulos), o volume apresenta uma vertente prática (a descrição de casos

de sucesso que vão ilustrando as diferentes hipóteses educativas avançadas, nomeadamente no contexto de práticas docentes na Universidade do Porto). O volume trespassa porém os temas que se relacionam estritamente com a atividade de ensino, abordando questões relevantes como a avaliação, as bibliotecas, a universidade inclusiva e o plágio.

O volume distingue-se contudo – ou pelo menos assim o esperam as suas organizadoras – mais pelas questões que levanta do que pelas respostas que dá. A atitude que informa a generalidade dos capítulos é, de facto, de uma grande inquietude, provocada, por um lado, pela vontade de ir mais além, de explorar até ao fim as potencialidades das novas tecnologias, e, por outro lado, pela consciência dos perigos que elas encerram e da cautela com que têm de ser utilizadas, quer por parte dos docentes quer por parte dos discentes. Mais importante ainda será talvez a definição do espaço que, de uma forma geral, os autores dos diferentes capítulos reservam às novas tecnologias, reconhecendo-lhes essencialmente um carácter instrumental. De facto, embora avançando perspetivas diversas, todos os autores insistem em não reconhecer às novas tecnologias um fim em si mesmo ou capacidade para transformar as formas de ensinar e de aprender. A atividade de ensino continua a depender do professor criativo e ambicioso na sua vontade de proporcionar aos estudantes um ambiente de aprendizagem que os cativa e os faça querer a continuar a aprender.

O volume abre com um texto de José Ferreira Gomes que faz a história dos sucessos e insucessos, esperanças e desilusões do longo processo da introdução da tecnologia na sala de aula. Ferreira Gomes começa por passar em revista o contributo da Internet para o desenvolvimento do ensino a distância quer no que respeita à oferta de cursos on-line quer no que se refere à disponibilização de recursos abertos de apoio ao processo pedagógico (nomeadamente no âmbito do ensino superior), não descurando contudo o caso do ensino básico e secundário, onde os recursos multimédia têm vindo a ganhar maior importância. O tom do texto de Ferreira Gomes não é contudo meramente descritivo, muito pelo contrário: em cada passo, o autor apresenta os prós e os contras da situação, tendo a preocupação de a enquadrar no devido contexto sócio-político-económico, de lhe diagnosticar os males, de lhe tentar adivinhar as tendências e, quando possível, de lhe prescrever possíveis remédios. Neste sentido, as recomendações que deixa no final do seu texto são particularmente importantes para o mundo universitário português, que em breve passará pela crise do dot.com. A mensagem do autor é contudo positiva, confiando que o professor saberá aplicar as tecnologias que tem ao seu dispor, “escolhendo, em cada momento, a que lhe pareça mais eficaz para os objetivos que se proponha”. As novas tecnologias não dispensam portanto o trabalho docente, constituindo antes um desafio para o professor “visionário” e “imaginativo”.

No segundo capítulo do volume, Bruno Pinheiro e Luís Grosso Correia oferecem-nos uma perspetiva informada e crítica da história do e-learning. O

texto abre com a definição do e-learning como o “ensino a distância apoiado por equipamento de tecnologia eletrónica (...) em contexto de sala de aula (tecnologia educativa)”, partindo para a consideração atenta dos diferentes conceitos operatórios implicados nesta definição. São múltiplos os temas e perspetivas abordados neste texto, tornando-o de extrema utilidade não só para quem busca informação específica sobre a história do e-learning – os autores discorrem sobre as origens do ensino a distância, com a implantação dos primeiros cursos por correspondência em meados do século XIX, até à sua evolução com o advento da rádio, do cinema, da televisão e das tecnologias de informação e de comunicação –, mas também para quem procura uma perspetiva teórica do assunto numa articulação constante com as metodologias de ensino contemporâneas. Os autores debruçam-se, com especial atenção, sobre o caso português, contribuindo assim de forma relevante, na segunda secção deste capítulo, para a história do ensino a distância no nosso país, descrevendo o enquadramento atual como uma oportunidade que devemos saber aproveitar e deixando no ar a sempre problemática questão: o que é aprender?

No capítulo 3, Teresa Restivo e Fátima Chouzal começam por apresentar um breve registo da curiosa evolução do livro, percorrendo os conceitos a este associados ao longo dos milénios até à mais recente forma eletrónica designada por e-book, que data dos anos 70 do século XX. Nos períodos habitualmente associados às quatro formas fundamentais de livro (tábuas de argila, rolos de papiro, codex e e-book), as autoras fazem notar que, para as

três primeiras, eles são muito longos, verificando-se entre eles uma sobreposição; já o livro, na sua forma eletrónica, surgiu há muito pouco tempo – aproximadamente três décadas. Abordando o conceito de livro eletrónico, as autoras deixam ficar claro que este deveria ser muito mais do que a simples digitalização de um livro tradicional para que, com as potencialidades das Tecnologias de Informação, ele seja dotado de mais-valias em relação ao livro de papel. Por outras palavras, um e-book deve ser caracterizado por “interatividade, diversidade de conteúdos e hipertexto”, podendo ter ainda as características de usabilidade necessárias à sua utilização por pessoas com necessidades educativas especiais. Para ilustrar algumas das perspetivas defendidas, as autoras recorrem ao exemplo de um e-book de que são coautoras e onde são concretizadas muitas das ideias expostas.

No capítulo “A Importância da experimentação no ensino das ciências e das engenharias: dos laboratórios reais à experimentação online”, Teresa Restivo, baseada na Teoria Experiencial de Aprendizagem e no famoso Ciclo de Aprendizagem de David Kolb, procura sensibilizar para as diferenças de perfis psicológicos dos aprendentes no ensino superior em massa. As atividades hands-on emergem naturalmente da Teoria Experiencial da Aprendizagem e enquadram-se na perspetiva da Teoria de Jean Piaget, desempenhando um papel de excelência no âmbito das Ciências e das Engenharias por facultarem ao aprendente uma aprendizagem “viva, ativa e atenta”. No contexto do ensino/aprendizagem experimental, os Laboratórios

Remotos e Virtuais (LRV) são uma ferramenta de elevado valor por facultarem, em qualquer lugar e em qualquer momento, “complementos importantes” que permitem o acesso a meios de carácter experimental. Neste capítulo, a título de exemplo, é apresentado um resumo breve de alguns recursos disponibilizados pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

No capítulo que assina, Fátima Vieira inscreve o recurso aos portefólios reflexivos digitais no quadro das exigências pedagógicas colocadas pelo novo paradigma de ensino centrado no estudante. Passando em revista exemplos de universidades estrangeiras que obrigam os seus estudantes e docentes ao investimento em portefólios reflexivos digitais como forma de atestar competências e trabalho desenvolvido, a autora aponta as vantagens da implementação dos portefólios no âmbito do e-learning (e ainda mais do blended learning) nas universidades portuguesas, salientando, entre outros aspetos, o facto de ele dever ser entendido não como um produto acabado mas como um processo em desenvolvimento, fruto da reflexão do indivíduo consigo mesmo num caminho de descoberta que implicará desejavelmente outros aprendentes. De facto, o exemplo, dado pela autora, da implementação de um portefólio reflexivo digital numa unidade curricular de um curso da área das ciências humanas, mostra como este se pode revelar um instrumento relevante para a construção de uma comunidade de aprendentes e para a promoção de um ensino verdadeiramente colaborativo.

Fernanda Ribeiro contribui para o volume com uma perspetiva da área da Ciência da Informação, tendo sempre o cuidado de enquadrar os desenvolvimentos descritos na história política internacional. Começando por traçar uma breve história da Arquivologia e da Bibliotecnomia, a autora põe a ênfase na forma como se passou de uma visão assente no “documento” para “uma nova era em que a ‘informação’ começa a ser o objeto de estudo e de trabalho”. Esta mudança deveu-se, entre outros fatores, ao desenvolvimento da tecnologia, responsável, em grande parte, pelo desenvolvimento da área da Ciência da Informação, que emergiu nos Estados Unidos da América nos anos cinquenta. De facto, a revolução tecnológica ditou a transformação dos serviços de informação que, ao serem automatizados, passaram a depender integralmente da tecnologia, processo tornado ainda mais evidente com a implementação, a nível global, da Internet. Na secção final do seu texto, a autora discorre sobre as opções teóricas, metodológicas e pedagógicas sobre as quais assenta o modelo formativo em Ciência da Informação da Universidade do Porto, realçando o facto de ele ser informado pela ideia de que a “simbiose Informação / Tecnologia” se tornou um “requisito incontornável” para a formação de futuros profissionais multifacetados, preparados para responderem aos desafios colocados por uma sociedade em constante transformação.

No capítulo “Avaliação com recurso a tecnologias de informação”, Carla Lopes e Daniel Moura perspetivam a avaliação como um importante momento de aprendizagem. Os autores defendem que o e-assessment,

baseado na integração das tecnologias de informação no processo de avaliação, tem um enorme potencial de utilização quer na perspetiva da autoavaliação quer na das avaliações formativa e sumativa. Com base na experiência que têm vindo a recolher enquanto docentes na área da Medicina, Lopes e Moura enunciam um conjunto de vantagens e desvantagens do e-assessment. Explicam ainda, sucintamente, o que se entende por testes adaptativos e não adaptativos e demonstram que os primeiros não são já uma utopia. Tecendo considerações sobre a implementação do processo, os autores entram em linha de conta com diversos fatores, desde a consideração de questões logísticas à indispensabilidade de interesse e empenho dos docentes em matéria de avaliação, bem como à necessidade de adequação do e-assessment ao conteúdo das unidades curriculares.

No capítulo 8, João Leite começa por referir diversos cenários que há duas décadas se apresentavam premonitórios e pouco animadores quanto ao efeito das tecnologias de informação (TI) no futuro das bibliotecas tradicionais, referindo mesmo *The End of Libraries*, uma das primeiras obras escritas sobre este tópico nos anos 80. Felizmente, as bibliotecas não acabaram, e tal poderá ter ficado a dever-se, como avança o autor, ao facto de as TI se terem tornado “importantes instrumentos de inovação, renovação, desenvolvimento” que acabaram por reforçar a “missão da Biblioteca Universitária”. Reportando-se a dados da Biblioteca que dirige, Leite mostra que a missão tradicional desta continua bem viva, e que as TI

trouxeram inegáveis e significativas vantagens aos seus utilizadores e aos serviços da Biblioteca, a todos os níveis. Tal como acontece com muitos dos outros autores deste volume, João Leite termina o seu ensaio reforçando o esforço e o empenho que as TI vieram exigir a todos quantos integram hoje os serviços de uma Biblioteca.

No capítulo que assinam, Alice Ribeiro e Bruno Giesteira pugnam pela ideia de uma “universidade inclusiva”, inovadora, capaz de aproveitar as potencialidades que lhe são oferecidas pelas novas tecnologias para “promover o equitativo acesso à informação, contribuindo para uma equilibrada e mais justa sociedade do conhecimento”. Neste sentido, a caracterização que fazem da evolução da Universidade do Porto no que respeita aos seus estudantes com necessidades educativas especiais é informada e cuidada, apresentando dados estatísticos e referindo o esforço que representou quer a aquisição de tecnologia adaptada quer a formação dos estudantes para a utilização dessa mesma tecnologia. Prestando especial atenção à forma como a Biblioteca Aberta do Ensino Superior tem vindo a ser tornada cada vez mais acessível a estudantes com deficiência, Ribeiro e Giesteira oferecem-nos um retrato positivo do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido neste âmbito na Universidade do Porto, apostada que está num ensino que se quer universal.

No capítulo que encerra este volume, Hugo Cunha Lança oferece a perspetiva do Direito, fazendo uma sùmula da evolução história dos Direitos

de Autor e preocupando-se em avançar uma definição operacional dos conceitos de “obra” e de “plágio”. Como Lança faz notar, no que respeita às obras académicas ou científicas, “as fronteiras [do plágio] são difusas e de complexa demarcação: não é possível dogmatizar que existe plágio quando se utilizam duas ou três linhas de outro ou se, para estarmos perante um plágio, se exigiria uma ou duas páginas, ou vinte ou trinta!”. Hugo Cunha Lança é irreverente e assertivo na forma como perspetiva a relação entre o plágio e as novas tecnologias, descrevendo estas últimas como um mero instrumento do primeiro; trata-se, pois, de uma relação circunstancial, não sendo as novas tecnologias a causa do plágio, que sempre existiu, ao longo dos séculos, e que, no âmbito do Direito Penal português, é uma infração punível com até três anos de prisão.

Os diferentes capítulos que compõem este volume, embora com enfoques diversos, problematizam e questionam o papel das novas tecnologias na constituição de um novo paradigma de ensino que procura fazer dos estudantes os atores e agentes da sua própria aprendizagem. Tem pois o ambicioso objetivo de apresentar um retrato abrangente (mas não exaustivo) dos novos desafios que os docentes enfrentam pela introdução da tecnologia quer dentro quer fora da sala de aula. No final, parece ficar claro que as novas tecnologias oferecem ferramentas que deverão ser utilizadas com criatividade e critério, num contexto educativo cada vez mais exigente, onde impera a necessidade de uma constante atualização tecnológica por parte dos docentes. Na verdade, a atividade docente no novo contexto

educativo caracteriza-se pela exigência da permanente mudança, por oposição à estabilidade tradicional resultante da prática adquirida – à imagem, afinal, do professor sábio.

O livro *Novas Tecnologias no Ensino Superior* é apresentado com a consciência de que a inovação tecnológica acontece a toda a hora. No tempo que mediou entre o repto lançado pelas organizadoras do volume aos autores de cada capítulo e o momento em que o livro é publicado registaram-se já alguns avanços, que não puderam ser incluídos. Trata-se de uma situação inevitável – é o preço que se tem de pagar quando se vive a vertigem de uma revolução que, na verdade, está apenas a dar os primeiros passos. Em *La Petite Poucette (A Pequena Polegarzinha)*, publicado em 2012 (Paris, Éditions le Pommier), o filósofo francês Michel Serres defende que não podemos continuar a fingir que esta revolução tão recente que vivemos, tão poderosa como as da invenção da escrita e da imprensa, não alterará a esfera do saber e da pedagogia, bem como o próprio espaço universitário, inventado pelo e para o livro. Defende Serres que “as novidades tecnológicas obrigam-nos a sair do formato espacial implicado pelo livro e pela página” (p. 33). Há todo um caminho por descobrir, defende o filósofo francês – um caminho que as organizadoras e os autores que contribuíram para *Novas Tecnologias no Ensino Superior* também querem ajudar a construir.

## **Referências**

SERRES, Michel (2012), *La Petite Poucette*, Paris, Le Pommier

# A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA

JOSÉ FERREIRA GOMES <sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

Conta-se a história de que, nos primórdios da exploração espacial, a NASA terá gasto milhões em investigação para produzir uma esferográfica que pudesse ser usada em gravidade zero. Tal como com as velhas canetas de tinta permanente ou com as primitivas penas de pato, todos temos a experiência da falha de esferográficas quando estamos em posições menos comuns porque a tinta deixa de correr por gravidade até à pequena esfera que rola sobre o papel. Finalmente, terão encontrado uma solução *high-tech* que não agradou muito aos astronautas por ser demasiado volumosa. Assim ficámos até que alguém notou que os soviéticos pareciam ter uma solução diferente, um simples lápis de grafite que ninguém considerara como alternativa no maravilhoso mundo novo da investigação espacial.

---

<sup>1</sup> Professor Catedrático da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Eu ainda me mantenho fiel ao velho lápis, mas já não me recordo de ver nem tenho saudades do estilete de ardósia que usei para escrever as primeiras letras na lousa que, com a marca das pedreiras de Valongo, chegava à minha escola primária. Nesses bons tempos em que a esferográfica, já comercializada em toda a Europa desde o fim da segunda guerra, não chegara ainda às faldas do Marão, a opção entre o estilete de lousa e a pena de bico em aço que se molhava no tinteiro embutido na carteira não era simples e a caneta de tinta permanente era reservada para prenda de fim da primária! Se a lousa individual e o correspondente estilete passaram, já o quadro negro de ardósia me deixa bastantes saudades, principalmente depois de diminuir o pó disperso pelo giz. Os materiais sucedâneos de cor supostamente mais agradável são aceitáveis, mas as vantagens são marginais em relação a uma ardósia de boa qualidade. Só o futuro esclarecerá a longevidade dos novos quadros interativos que agora estão a ser colocados nas nossas escolas depois de muito testados em outros países com resultados duvidosos. Num estudo publicado em 2007 pelo Institute of Education da Universidade de Londres, Moss e tal concluem que os muitos estudos estatísticos que haviam sido usados para demonstrar o seu sucesso não evidenciam uma melhoria do desempenho dos alunos das escolas de Londres<sup>2</sup>. É impossível prever o sucesso de uma nova engenhoca até que seja plenamente testada no mercado de massas, por vezes de

---

<sup>2</sup> Moss, G. et al, "The Interactive Whiteboards, Pedagogy and Pupil Performance Evaluation: An evaluation of the schools whiteboard expansion (SWE) project: London challenge", Institute of Education, University of London, Research Report N° 816, 2007, ISBN 9781844788521, <http://www.dcsf.gov.uk/research/data/uploadfiles/RR816.pdf> , acedido pela última vez a 20 de abril de 2009.

formas totalmente inesperadas. Inovação requer visão, risco, investimento. A sala de aula tem sido normalmente um espaço conservador, tornando-se, por isso, pouco atrativa para os mais jovens. As suas portas têm de ser abertas ao professor visionário capaz de pôr a sua imaginação ao serviço do desenho, teste e adoção – ou abandono – de novos métodos ou novas tecnologias. O professor investirá o seu tempo e esforço; a administração escolar, o governo e a sociedade civil deverão encorajar e apoiar financeiramente para que a comunidade escolar possa construir o seu caminho de progresso e que todos os jovens possam encontrar o seu percurso pessoal e sejam ajudados e realizar plenamente o seu máximo potencial.

A introdução de novas tecnologias na sala de aula tem uma longa história de insucesso mas todos concordarão que o aluno deve ver na escola um espaço onde lhe é aberto o futuro e nunca uma iniciação dolorosa e de utilidade duvidosa. Sendo baseado na autoridade do professor, o processo educativo tende a ser conservador. O livro foi inventado no séc. XV mas tivemos, até muito recentemente, professores que esperavam que os estudantes tirassem notas completas das suas aulas magistrais. O policopiador a stencil desenvolveu-se a partir de uma patente de Edison e manteve-se em uso até finais do século passado para reproduzir notas do professor ou de um aluno mais brilhante, vulgo “sebenta”. Esta tecnologia foi sendo substituída pela fotocópia a partir dos anos de 1960, mas a era das fotocópias baratas chegou muito mais tarde. O retroprojektor deu os primeiros passos na

formação militar, durante a segunda guerra mundial, e chegou à sala de aula nos anos de 1950, mas teve um caminho lento e controverso nas nossas escolas. O diapositivo fotográfico foi introduzido nos anos de 1930 mas só se tornou popular entre os fotógrafos amadores muito mais tarde, mantendo a primazia para transmissão de imagens coloridas de alta definição até finais do século. Sendo progressivamente adotado como auxiliar em apresentações em congressos, o diapositivo manteve um uso limitado na sala de aula pela rigidez e custo da preparação. Projetores de diapositivos e retroprojetores são agora arcaísmos suplantados por tecnologias baseadas no omnipresente computador pessoal. A apresentação *powerpoint* tomou conta da sala de aula, ainda que não tenha ultrapassado as deficiências pedagógicas do retroprojektor ou do projetor de diapositivos. A distância entre a muleta do professor e o auxiliar do estudante pode ser enorme. Cabe ao professor reunir as competências em todas as tecnologias ao seu dispor para experimentar e escolher, em cada momento, a que lhe pareça mais eficaz para os objetivos que se proponha. Terá de manter, sempre, um espírito alerta e crítico para corrigir as suas opções em função das consequências que tenham na aprendizagem dos alunos. O ambiente escolar deverá incentivar o professor a manter esta experimentação permanente, dando ao aluno a noção de que a escola é um lugar aberto à modernidade tecnológica, sem atingir um deslumbramento que cegue a realidade permanente de que a aprendizagem exige trabalho reflexivo, disciplina e perseverança, e nunca se poderá reduzir a um jogo para entretenimento. Os jovens gostam de ser surpreendidos pelo mundo que os

rodeia. Cabe ao professor dar resposta a essa expectativa e conseguir que os conteúdos e os meios usados na sua apresentação alimentem no estudante uma curiosidade permanente.

## **2. ENSINO A DISTÂNCIA: TRANSMISSÃO PELA INTERNET**

Em 2001, estive em Düsseldorf, no 20.º Congresso Mundial de Educação Aberta e à Distância<sup>3</sup>, entre mais de 1200 delegados de 85 continentes. Era uma época de grande entusiasmo, em que muitos acreditavam que estava ali o futuro da educação universitária, discutindo-se a forma como poderiam sobreviver as universidades tradicionais onde professores, estudantes e técnicos se reúnem para viver em conjunto durante alguns anos, frequentando laboratórios, bibliotecas, restaurantes e discotecas numa intensa partilha de experiências. A Fernuniversität in Hagen, que organizava o congresso e é a única universidade pública alemã a distância, não atingira ainda os atuais 55.000 estudantes e usava o papel e o correio como veículo privilegiado de comunicação com os seus estudantes. A Internet era já usada extensamente em países como os Estados Unidos e a Austrália e demonstrara o seu potencial para cursos numerosos, pois o ponto de equilíbrio financeiro era estimado por alguns em 300 inscritos, muito acima dos outros veículos de transmissão então em voga. O tema do congresso, *The Future of Learning - Learning for the Future: Shaping the Transition*, sugere bem o momento que se vivia e a convicção de que poderíamos estar

---

<sup>3</sup> 20th World Conference on Open learning and Distance Education, *The Future of Learning - Learning for the Future: Shaping the Transition* Düsseldorf, Germany, 01 - 05 April 2001, <http://www.fernuni-hagen.de/ICDE/D-2001/>, em 22 de abril de 2009

à beira de uma grande mutação na maneira como a sociedade percebia a universidade, com uma enorme redução no número de docentes que seriam substituídos em larga escala por monitores menos qualificados e dispersos por centros de apoio aos estudantes. Muitas universidades tradicionais estudavam estratégias de sobrevivência para esse mundo novo que se aproximava enquanto outras espreitavam a janela de oportunidade que se lhes oferecia. Vivíamos tudo isto em Düsseldorf, enquanto a bolha dot-com já rebentara na bolsa de Nova Iorque<sup>4</sup> e já surgiam vozes mais serenas a prever uma evolução mais lenta da educação superior dos jovens. São estas vozes mais moderadas que virão a prevalecer nas viragens estratégicas que serão iniciadas com o anúncio pelo MIT, em outubro de 2002, da abertura dos conteúdos dos seus cursos<sup>5</sup>, como veremos mais abaixo.

A Universidade de Londres parece ter sido a primeira a oferecer, em 1858, cursos de graduação a distância<sup>6</sup>. Nos últimos decénios o ensino a distância foi visto por muitos governos como um meio de oferecer uma educação superior a um número crescente de estudantes que não encontram lugar nas universidades tradicionais, conseguindo um custo unitário geralmente mais

---

<sup>4</sup> O máximo do índice de preços na bolsa tecnológica de Nova York fora atingido em 10 de março de 2000, aparentemente associado à decisão judicial americana que declarava a Microsoft um monopólio, mas a grande queda só ocorreu ao longo de 2001

<sup>5</sup> Anúncio pelo MIT, em outubro de 2002, de um projeto-piloto para colocar em acesso livre os conteúdos de certos cursos, <http://web.archive.org/web/20021014163054/ocw.mit.edu/index.html> em 22 de abril de 2009

<sup>6</sup> University of London, External System, “The University of London was the first university in the world to offer distance learning degrees – more than a century before the open universities were founded – through its External System established in 1858”, [http://www.londonexternal.ac.uk/about\\_us/facts.shtml](http://www.londonexternal.ac.uk/about_us/facts.shtml), em 22 de abril de 2009.

baixo. A Indira Gandhi National Open University parece ser a maior universidade do mundo em número de estudantes matriculados, tendo anunciado<sup>7</sup> que ultrapassaria os 2 milhões de estudantes em janeiro de 2009. Como meio para chegar aos estudantes, usa um misto de rádio, televisão, e TIC, tendo atualmente 62 centros regionais e 2.053 centros de estudo. No Paquistão, a Allama Iqbal Open University, atingira os 1.806.214 em 2004-05. Muitos outros países têm universidades a distância que servem públicos muito diversificados e atingem as centenas de milhar de estudantes. Na maioria dos países europeus, a educação a distância está bem firmada. No Reino Unido, a Open University foi criada em 1969 e tem atualmente cerca de 200.000 estudantes matriculados em todo o mundo, usando principalmente a Internet como veículo de comunicação.

Apesar do seu enorme sucesso, o ensino a distância é, ainda, visto com alguma reserva em alguns meios académicos. O jornal americano Chronicle of Higher Education dava eco, recentemente, à visão cáustica de muitos professores que dizem não conhecer nenhum curso pela Internet que mereça respeito. Sendo a venda de graus académicos pela Internet um negócio perfeitamente legal nos Estados Unidos e estando muitas universidades conceituadas a oferecer cursos não presenciais nem sempre acreditados da mesma forma que os presenciais, compreende-se esta suspeição. A situação é desagradável para as muitas instituições e

---

<sup>7</sup> [http://www.thaindian.com/newsportal/uncategorized/ignou-enrolment-to-cross2-million-by-january\\_100135848.html](http://www.thaindian.com/newsportal/uncategorized/ignou-enrolment-to-cross2-million-by-january_100135848.html)

estudantes que trabalham seriamente e nem sempre vêm esse esforço reconhecido pela sociedade e pelos empregadores.

Apesar da penetração da Internet em todas as áreas da vida social, económica e intelectual, não devemos esconder as enormes dificuldades que ainda permanecem e que têm de ser ultrapassadas (ou atenuadas) se quisermos que o seu papel na educação continue a crescer. Veremos, sucessivamente, os seguintes aspetos:

### **VELOCIDADE DE LEITURA MAIS BAIXA**

As possíveis desvantagens da leitura no ecrã de um computador têm sido discutidas e são muito dependentes do hábito e, especialmente, do hábito criado na infância e juventude. Contudo, parece haver uma dificuldade associada à mais baixa resolução dos ecrãs quando comparados com o papel. Os estudos de Legge encontram uma baixa até 30% na velocidade de leitura que teria de ser compensada por um aumento de resolução de até dez vezes (Legge, 2007). Um esforço para atenuar este problema é a tecnologia ClearType da Microsoft<sup>8</sup>, já presente nos produtos mais recentes, mas o problema está ligado à própria natureza das telas e à área ali ocupada por um pixel.

---

<sup>8</sup> ClearType information in <http://www.microsoft.com/typography/cleartypeInfo.mspx> , em 7 de junho de 2009.

## **PERDA DE HIPERLIGAÇÕES**

É cada vez mais frequente o uso de hiperligações em textos científicos mas o problema da sua disponibilidade mantém-se. Um estudo publicado na *Science*<sup>9</sup> analisa mais de 1000 artigos publicados no *New England Journal of Medicine*, no *The Journal of the American Medical Association* e na *Science* para concluir que 13% das referências a sítios na Internet estavam inativas 27 meses depois da publicação. Os cursos propostos aos estudantes têm, normalmente, mais referências à Internet e a sua morbilidade é muito alta. O problema da criação de um repositório dos materiais disponíveis na Internet está longe de estar resolvido. Mesmo para revistas científicas publicadas na Internet, o problema mantém-se em aberto.

## **QUALIDADE DA INFORMAÇÃO**

A qualidade da informação na Internet e o seu uso no ambiente educacional têm sido muito criticados, ao ponto de algumas universidades não aconselharem aos seus estudantes o uso de referências a textos na Internet. Uma das fontes mais usadas é a *Wikipedia*<sup>10</sup> que, na versão inglesa, já tem perto de três milhões de artigos desde o seu lançamento em 2001. O facto de qualquer pessoa poder editar um artigo não dá garantia de qualidade,

---

<sup>9</sup> Going, Going, Gone: Lost Internet references, *Science*, 302, Nº. 5646, 787 – 788 (2003).

<sup>10</sup> *Wikipedia*, <http://wikipedia.org/>

apesar de os sistemas internos de verificação serem capazes de detetar os problemas mais grosseiros. O problema é, provavelmente, mais grave com outras fontes dispersas, mesmo com fontes em portais universitários. No âmbito da educação, o estudante está particularmente disponível para aceitar como válido o que lhe seja dito na aula ou encontre escrito no seu livro de referência e, por extensão, na Internet. O problema poderá ser muito grave por uma informação incorreta perdurar na memória do estudante, podendo ser, depois, muito mais difícil corrigir um conceito errado assim adquirido.

## **CUSTOS DE MANUTENÇÃO**

O custo de manutenção do portal de uma revista ou de outro repositório de informação é mais elevado do que normalmente se pensa, não só pelo equipamento em funcionamento e pelas ligações à rede mas ainda pela necessidade de transcrição de toda a informação arquivada cada vez que há uma transição tecnológica. Não existe, ainda, um bom modelo aberto de financiamento de um portal deste tipo, mas a pressão no sentido do livre acesso aos resultados da investigação tem crescido nos Estados Unidos<sup>11</sup>, havendo um movimento no mesmo sentido no seio da União Europeia<sup>12</sup>. Esta tendência resulta dos elevadíssimos custos que as instituições de

---

<sup>11</sup> Todos os artigos com trabalho financiado pelo NIH são publicados num portal de acesso livre do próprio NIH, <http://publicaccess.nih.gov/>, em 7 de junho de 2009.

<sup>12</sup> ERC Scientific Council Guidelines for Open Access, 17 December 2007

[http://erc.europa.eu/pdf/ScC\\_Guidelines\\_Open\\_Access\\_revised\\_Dec07\\_FINAL.pdf](http://erc.europa.eu/pdf/ScC_Guidelines_Open_Access_revised_Dec07_FINAL.pdf), em 7 de junho de 2009.

educação superior e de investigação são obrigadas a suportar para aceder às revistas comerciais. O sentimento generalizado é que estas revistas assumem a parte menos onerosa da investigação mas assumem-se como suas proprietárias por tempo ilimitado. A situação agravou-se com a transição do papel para a Internet. A maioria das universidades tinha grandes coleções de revistas em papel mas teve de fazer novo pagamento para aceder a essa mesma informação digitalizada. A situação é agravada pela noção de que algumas editoras assumiram uma posição dominante no mercado mas a construção de boas alternativas ao modelo comercial tem sido difícil.

### **3. APRENDIZAGEM DIFERIDA E RECURSOS ABERTOS**

Passado o sonho *dot-com*, as universidades seguiram as suas linhas diferenciadas de desenvolvimento. Enquanto a educação a distância crescia a grande ritmo, servindo públicos tradicionais (jovens) em muitos países e oferecendo uma segunda oportunidade a novos públicos de outros países, o problema da comercialização dos conteúdos educativos ganhou grande importância na discussão estratégica nos meios académicos. A estratégia dot-com punha uma enorme expectativa no valor dos conteúdos de que os cursos universitários seriam um exemplo paradigmático. Em alguns países, as universidades espreitavam esta nova oportunidade de negócio<sup>13</sup>, mas o mundo empresarial viu ali uma enorme oportunidade e desenvolveu

---

<sup>13</sup> O caso mais conhecido é a Austrália, que desenvolveu com enorme sucesso uma estratégia de comercialização da educação superior especialmente focada na China e no Sudeste Asiático.

estratégias muito agressivas. Uma das mais conhecidas é a do grupo empresarial britânico Pearson que, partindo do sucesso dos seus sub-grupos Penguin e Financial Times, tem procurado construir um império global em torno da educação, mas está ainda muito longe de ser a universidade global que a euforia do ano 2000 permitia sonhar<sup>14</sup>.

O caso mais conhecido de transição do modelo proprietário dos conteúdos para um modelo aberto é o anúncio pelo MIT, em outubro de 2002, da sua nova política para disponibilizar todos os seus cursos de graduação e pós-graduação para uso livre pelo público. Esta decisão resultou de uma reflexão estratégica que estava em curso desde 1999 sobre o posicionamento a adotar pelo MIT face à educação a distância, devendo ser recordado que a perceção sobre o sucesso comercial da exploração dos conteúdos fora drasticamente alterada durante esse período, como vimos acima. Excluída a viabilidade da entrada no mercado do ensino a distância, foram abraçadas as vantagens da abertura dos conteúdos para a reputação e a atração de melhores estudantes, enquanto o risco de perda de estudantes ou de uso dos conteúdos em instituições competidoras foi considerado irrelevante. O desenvolvimento do projeto tem sido relativamente lento e muito desigual, apesar do grande financiamento que obteve de fundações privadas. Em muitos casos, são disponibilizados apenas sumários das aulas ou gravações

---

<sup>14</sup> O grupo Pearson Education atingiu, em 2008, vendas no valor de mais de 3.000 milhões de libras esterlinas e apresenta-se hoje da seguinte forma: Educating 100 million people worldwide, Pearson Education is the global leader in educational publishing, providing research-based print and digital programmes to help students of all ages learn at their own pace, in their own way. <http://www.pearson.com/index.cfm?pageid=18> acedido pela última vez a 22 de abril de 2009.

video de aulas magistrais sem acesso aos materiais de apoio projetados para os estudantes presentes. Apesar destas limitações, o sucesso da iniciativa é enorme, com acesso de estudantes (e de professores) de todo o mundo. Se é, ainda, difícil de imaginar que um estudante possa seguir uma linha própria de formação, à cadência que escolha, usando apenas estes recursos, não há dúvida de que muitos estudantes de todo o mundo estão a ver estas aulas e outros materiais complementares que anteriormente lhes estavam completamente vedados. Este projeto-piloto tem sido copiado ou adaptado por universidades e governos de muitos países e tem de ser visto, hoje, como modelo de referência com impacto no que os estudantes aprendem e no que os professores ensinam e na forma como o fazem. Um caso significativo deste ambiente vem do Reino Unido com a decisão do JISC<sup>15</sup>, anunciada<sup>16</sup> em janeiro de 2009, de que iriam disponibilizar 5.7 milhões de libras esterlinas para financiar projetos-piloto para avaliar o impacto da colocação em acesso aberto dos conteúdos educativos. A Open University (Reino Unido) lançou, em outubro de 2006, o portal da sua iniciativa OpenLearn<sup>17</sup> onde são disponibilizadas algumas centenas de unidades de aprendizagem devidamente estruturadas através da ferramenta Moodle. As universidades holandesas têm uma iniciativa deste tipo com a maioria dos

---

<sup>15</sup> JISC, Joint Information Systems Committee financiado pelo governo britânico, <http://www.jisc.ac.uk/>, acedido pela última vez a 22 de abril de 2009.

<sup>16</sup> The Guardian, 19 de janeiro de 2009, <http://www.guardian.co.uk/universitychallenge/university-europe>

<sup>17</sup> Portal da iniciativa OpenLearn da Open University: <http://openlearn.open.ac.uk/>, acedido pela última vez a 22 de abril de 2009.

conteúdos em inglês. Outra iniciativa a merecer registo é a ParisTech<sup>18</sup>, uma associação de doze Grandes Écoles que reúnem cerca de 20 000 estudantes de 2.º e 3.º ciclo (de Bolonha), lançada em 2003 e que, em dezembro de 2008, começou a colocar em acesso livre os recursos pedagógicos e de apoio aos cursos, assim como as teses de doutoramento defendidas. Estas iniciativas estão a pôr grande pressão na Comissão Europeia para que financie iniciativas deste tipo. Para além do grande objetivo altruísta de disponibilizar conteúdos de qualidade a estudantes que poderão ter dificuldade no acesso às instituições líder, estas iniciativas vão pôr grande pressão nos docentes para modernizarem e melhorarem os seus cursos, já que os estudantes terão uma nova facilidade de comparação.

Um excelente exemplo do sucesso dos recursos educativos abertos é o portal educacional do YouTube<sup>19</sup>, onde a Universidade da Califórnia tinha já 3.320 vídeos e o MIT 932! Naturalmente, um repositório formado por contributos de fontes diversas é heterogéneo e podem identificar-se diversas motivações dos autores e das instituições que ali depositam os materiais. Alguns não passam de pequenos filmes promocionais de um professor, disciplina ou escola, mas alguma persistência permite encontrar séries completas de grandes conferências pelos maiores especialistas e comunicadores de ciência ou cursos de aulas teóricas de grande qualidade. A

---

<sup>18</sup> ParisTech reúne perto de 20 000 estudantes, 30% dos quais estrangeiros e tem 3 500 docentes, <http://paristech.org/>, acedido pela última vez a 22 de abril de 2009.

<sup>19</sup> A coletânea de vídeos dos parceiros académicos da empresa YouTube pode ser vista em <http://www.youtube.com/edu>, acedido pela última vez a 24 de maio de 2009.

qualidade didática poderá ficar aquém do desejável, por deficiência da filmagem ou pela ausência dos materiais de apoio a que os estudantes locais têm acesso, mas não haja dúvida de que estamos no dealbar de uma nova era, onde a sala de aula está aberta para todo o mundo ver o que se passa e competir para melhorar a transmissão de conhecimentos. A grande maioria dos materiais é depositada por instituições de educação superior norte-americanas mas o pacote maior vem da Índia, do programa governamental para a aprendizagem reforçada pela tecnologia, um projeto iniciado pelos sete institutos indianos de ciência e de tecnologia de Bangalore que reúne já 129 cursos na Internet e 110 gravados em vídeo, cada curso equivalente a cerca de 40 aulas teóricas, perfazendo 3.629 materiais<sup>20</sup>. O objetivo é que estes materiais, produzidos nas instituições de elite, possam ser usados noutras instituições convencionais ou de ensino a distância, mas o efeito de estimular a melhoria da qualidade de cursos dados por outros professores usando os meios convencionais não deve ser desprezado. Os 29.852 materiais depositados neste repositório do YouTube provêm de 203 instituições com uma média de aproximadamente 150 materiais e uma mediana de 60 materiais de cada instituição. Uma conclusão imediata é que nenhuma instituição de educação superior dispõe dos meios para oferecer um repositório suficientemente completo para se tornar interessante, mas que associações de universidades (caso das indianas ou das californianas) podem produzir repositórios muito valiosos.

---

<sup>20</sup> National Programme on Technology Enhanced Learning, <http://nptel.iitm.ac.in/index.php>, <http://www.youtube.com/edu>, acedido pela última vez 24 de maio de 2009.

#### **4. O CASO DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO**

Embora estejamos aqui mais interessados no impacto das tecnologias no ensino superior, interessa estar alerta para o que vai sendo feito nos outros níveis de ensino, onde se põem problemas semelhantes a uma escala muito maior. A discussão entre o modelo de recursos abertos ou recursos comerciais mantém-se ativa. A alternativa do desenvolvimento de recursos pelo próprio professor ou pelo professor com apoio da instituição não está excluída e, em grau variável, é adotada a todos os níveis da educação mas é de supor que venha a ter um papel complementar. A analogia dos livros de texto pode ser esclarecedora: como escolher entre um livro de texto de grande circulação e as notas pessoais do professor, eventualmente disponibilizadas aos alunos em suporte eletrónico ou de papel? Aos níveis básico e secundário, o manual de circulação nacional é dominante, sendo excecionais os casos em que, por falta deste tipo de instrumento, o professor se vê obrigado a preparar e facultar aos alunos notas completas. A adoção de um manual de grande circulação não dispensa o professor de elaborar recursos adicionais que usa na sala de aula ou propõe aos alunos para trabalho individual. Na educação superior, a sebenta ocupa todo um espaço e a discussão sobre os seus méritos mantém-se viva. É oriunda de uma época em que o veículo de comunicação predominante era a apresentação oral, em aula magistral, e os estudantes tinham a necessidade de um instrumento de estudo que era muitas vezes obtido a partir das notas pessoais de um estudante especial. As notas deste sebenteiro eram

distribuídas pelas repúblicas coimbrãs e o pequeno pagamento deste serviço alimentou toda uma pequena indústria e pagou os estudos de muitos estudantes de poucos recursos. Algumas destas sebentas sobreviveram por muitas gerações de estudantes, merecendo o respeito do próprio professor, que passou a considerá-la fonte autorizada. Outras distinguiram-se simplesmente pela fidelidade da transcrição, por vezes *ipsis verbis*, para gáudio dos estudantes que podiam acompanhar a oratória do mestre e até as suas anedotas, devidamente registadas pela geração anterior. Algumas sebentas acompanharam o velho bacharel coimbrão ao longo da sua vida profissional, embora fossem mais frequentemente descartadas findo o exame, para benefício da geração seguinte. Alguns professores assumiram a responsabilidade de passarem para o papel as suas próprias notas, nem sempre lhes dando uma qualidade e abrangência que as distinguisse da velha sebenta. Esta metodologia é dificilmente compatível com a internacionalização da ciência, e a sebenta cedeu o lugar ao livro de circulação internacional, muitas vezes em língua inglesa. A sobrevivência da sebenta nos nossos dias não é incomum, mas raramente poderá ser explicada com boas razões. Mais frequentemente é consequência da dificuldade de alguns estudantes lerem o inglês e da preguiça partilhada por professor e estudantes para adotarem conteúdos mais atualizados. A fotocópia criou sucedâneos da sebenta que não merecerão referência por representarem frequentemente um retrocesso pedagógico.

Em plena euforia *dot-com*, muitos acreditaram que o modelo de negócio baseado no livro de circulação nacional (básico ou secundário) ou internacional (superior) iria evoluir rapidamente para um recurso multimédia capaz de se impor num mercado potencialmente global. O caso da Pearson, acima referido, é apenas um dos que sobreviveu a esse período, embora tivesse sido forçado a aceitar visões bem mais modestas da realidade. Dez anos depois, o livro internacional é, ainda, a peça central da aprendizagem do estudante embora nenhuma editora que se preze deixe de recomendar o seu portal onde disponibiliza alguns materiais adicionais e recursos de apoio ao professor. As nossas editoras nacionais não estiveram distraídas e procuraram seguir um caminho semelhante, apoiando e aliciando os professores com materiais adicionais de distribuição restrita e os alunos com alguns poucos meios de apoio ao estudo. Os otimistas verão nesta realidade um trilho lento mas seguro para um mundo onde todos estaremos interligados e o papel terá desaparecido. Outros vêm já a impossibilidade de as editoras capturarem o processo educativo numa integração vertical que daria um papel menor ao professor. Para estes, a via colaborativa entre os professores é a grande alternativa que já vai fazendo o seu caminho em todo o mundo. A maioria dos governos tem programas nesta área e abundam também as iniciativas internacionais, privadas ou intergovernamentais. A iniciativa da Unesco<sup>21</sup>, lançada em 2005, é um espaço de troca de ideias que, baseadas no sucesso notável do software

---

<sup>21</sup> Open Educational Resources, UNESCO OER Community, [http://oerwiki.iiep-unesco.org/index.php?title=Main\\_Page](http://oerwiki.iiep-unesco.org/index.php?title=Main_Page), <http://www.youtube.com/edu>, acedido pela última vez 22 de abril de 2009.

livre, procura explorar os caminhos para o sucesso de um conceito semelhante na área educativa, especialmente dirigida aos países em desenvolvimento. A Casa das Ciências<sup>22</sup> é uma iniciativa de promoção do trabalho colaborativo entre professores que já desencadeou muito interesse entre a nossa comunidade docente do ensino básico e secundário e onde se podem encontrar apontadores para iniciativas estrangeiras que, geralmente, não passam de repositórios de dimensão e qualidade muito desigual. Merece registo, contudo, a diferente estratégia seguida no Reino Unido onde o governo estimula um mercado de recursos educativos financiando a aquisição destes recursos pelas escolas e criando um portal onde podem ser comparados. Sendo este um espaço de desenvolvimento mais recente, não é possível prever com segurança o futuro. Mesmo no mercado de software, não é ainda claro se a via colaborativa vingará definitivamente embora seja já evidente que tem conseguido afirmar-se e influenciado marcadamente as estratégias das empresas dominantes.

## **5. PODEREMOS ADIVINHAR O FUTURO?**

Atravessamos, atualmente, uma crise económica de dimensão e impacto muito mais profundo e mais alargado do que a dot-com dos princípios da década de 2000. A educação em geral e a educação superior em particular, vão seguramente ser afetadas, embora não seja ainda fácil prever os efeitos mais duradouros. O efeito inicial resultou da queda na bolsa, que afetou o

---

<sup>22</sup> Casa das Ciências, portal Gulbenkian para professores de ciências, <http://www.casadasciencias.org>, <http://www.youtube.com/edu>, acedido pela última vez 22 de abril de 2009.

património das instituições com maior fundo patrimonial, o que significa algumas poucas universidades americanas. Na medida em que são propriedade dos governos ou dependam do seu financiamento, as instituições de educação superior não foram ainda afetadas de forma significativa. As políticas de cariz Keynesiano, aplicadas nesta primeira fase para sustentar a cascata de efeitos financeiros e económicos, permitiram manter os planos de financiamento público e até sustentar a redução da despesa pública que alguns países procuravam aplicar. É, contudo, muito improvável que uma crise desta dimensão não afete de forma profunda e duradoura o modelo de financiamento e de funcionamento das universidades. No imediato, o desemprego e a quebra de rendimentos de muitas famílias poderá dificultar o pagamento de propinas em algumas instituições. A médio prazo, os efeitos dependem da avaliação que seja feita do valor da educação superior na superação da crise. O Conselho Europeu aprovou, em 12 de maio de 2009<sup>23</sup>, uma estratégia de cooperação na área da educação e formação que foi vista como um sinal muito importante sobre as estratégias a seguir para atenuar os problemas comuns de carência de competências e envelhecimento da sociedade europeia. O jornal norte americano *The Chronicle of Higher Education* sugeria, já em 24 de fevereiro de 2009<sup>24</sup>, que os efeitos da crise seriam muito profundos na Educação Superior, quer por forçar fusões entre instituições quer por acelerar a

---

<sup>23</sup> Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training ("ET 2020"), <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st09/st09845.en09.pdf>

<sup>24</sup> Lev Gonick: How Technology Will Reshape Academe After the Economic Crisis, February 24, 2009, [http://chronicle.com/wiredcampus/index.php?id=3632&utm\\_source=wc&utm\\_medium=en](http://chronicle.com/wiredcampus/index.php?id=3632&utm_source=wc&utm_medium=en)

mutação tecnológica que muitos vêm no horizonte, com especial relevo para o papel dos recursos em acesso livre. De facto, é provável que se mantenha a pressão social crescente para acesso a uma educação mais longa, enquanto a população envelhece e o financiamento público poderá sofrer novas constringências. Estes pressupostos, a verificarem-se, forçarão uma profunda mudança do modelo vigente. Se o papel da educação avançada for reconhecido como essencial para a manutenção do estado de relativa abundância que as sociedades mais desenvolvidas conheceram nos últimos decénios, poderemos esperar um reforço do investimento público e privado nesta área mas, provavelmente, de forma mais seletiva. A tendência para a diferenciação e as políticas públicas que alguns países estão a seguir com este objetivo poderá sair muito reforçada. O coordenador do setor da educação terciária no Banco Mundial, Samil Salmi, acaba de publicar um livro intitulado *The Challenge of Establishing World Class Universities* (2009), onde assinala algumas das limitações de grandes universidades de países que não atingem o top 100 mundial, dando o exemplo da Universidade de São Paulo (Brasil) que, aquando da sua criação, em 1934, acolheu alguns dos melhores cérebros europeus mas que, hoje, está proibida por lei de contratar professores estrangeiros e recebe maioritariamente estudantes do próprio Estado.

Em Portugal, não passamos ainda pela crise *dot-com*. A generalidade das universidades e institutos politécnicos mantém os seus conteúdos e as suas experiências com tecnologias de apoio à aprendizagem bem fechados a olhos alheios. Não há vídeos de cursos no YouTube. Não há cursos

estruturados disponíveis para o público. Não há políticas institucionais de abertura dos conteúdos. Não há políticas públicas de abertura dos conteúdos para uso do público e para a comparação por estudantes e professores. Nenhum incentivo público para a criação de conteúdos foi objeto da usual avaliação prévia, acompanhamento e avaliação dos resultados a que todos estão habituados no mundo académico. Nesta e noutras áreas, em nome da autonomia das instituições, entendeu-se dispensável a proposta de políticas públicas. Somos, porventura, o único país com esta interpretação da autonomia. Os resultados não são brilhantes, mas isso não será óbvio até ser demasiado tarde. Os docentes, individualmente, fazem um esforço notável, mas isso é insuficiente. Falta o trabalho de coordenação que polarize esse esforço individual em objetivos comuns e afine a qualidade das aprendizagens. No ensino básico e secundário, apreguou-se a alta qualidade do nosso sistema até que a participação nos exercícios PISA da OCDE<sup>25</sup> veio demonstrar que as coisas não iam tão bem. Os responsáveis políticos ainda tentaram fugir aos primeiros resultados, invocando a desadequação dos testes da OCDE às especificidades nacionais. Agora que a mesma OCDE estuda a viabilidade de uma avaliação das competências dos graduados da educação superior (como já é feito e aceite em países como o Brasil e o México, mas foi rejeitado nos Estados Unidos), já começam a ouvir-se as vozes de denúncia dessa tentativa de evidenciar as qualidades de um sistema que todos julgam saber ser de muito boa qualidade. Mas não serão

---

<sup>25</sup> Programa da OCDE de avaliação das competências dos jovens de 15 anos, Programme for International Student Assessment (PISA) [http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en\\_32252351\\_32235731\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1,00.html)

essas vozes também sinal de algum receio? A avaliação das competências dos graduados é certamente difícil mas um sistema que cresceu muito rapidamente e se diferenciou anarquicamente, mercê da desregulação, precisa certamente de políticas públicas de qualidade, para além das que uma Agência de Acreditação e Avaliação<sup>26</sup>, magramente financiada pelas próprias instituições, poderá introduzir.

## **6. COMENTÁRIOS FINAIS**

A introdução da tecnologia na sala de aula põe problemas complexos porque todos sabemos que o mundo está a mudar e que a sala de aula não se pode manter com a sua poeira medieval, mas ninguém sabe, ainda, definir o caminho de progresso, apesar do investimento e da experimentação feita nos últimos decénios em muitos países. A população estudantil massificou-se na educação superior ao atingir os 50% da coorte e universalizou-se na educação básica e secundária. Chegam à sala de aula novos grupos sociais e as suas motivações são diversas quando não há, simplesmente, falta de motivação. Os jovens que chegam hoje ao Ensino Superior vêm já com uma carga de tecnologia, com hábitos de comunicação e de aprendizagem a que os seus pais não tiveram acesso e não compreendem. Se não mudar, a sala de aula parecer-lhes-á um espaço bafiento, irrelevante, que devem evitar ou sobreviver-lhe com o mínimo de interação. Mesmo com o risco de continuarmos a errar, temos de insistir na modernização do espaço de

---

<sup>26</sup> Decreto-Lei n.º 369/2007 de 5 de novembro,

[http://www.mctes.pt/archive/doc/DL\\_no\\_369\\_\\_\\_2007\\_Agencia\\_de\\_Avaliacao\\_e\\_Acred.\\_do\\_E.S..pdf](http://www.mctes.pt/archive/doc/DL_no_369___2007_Agencia_de_Avaliacao_e_Acred._do_E.S..pdf)

convívio escolar. Não devendo isolar a sala de aula do mundo tal como ele é visto pelo jovem, temos de criar estratégias de utilização das tecnologias para a aprendizagem ou, pelo menos, de compatibilização dessas tecnologias com alguma eficácia da aprendizagem. Soluções universais que, uma vez desenhadas, serão aplicadas pelo universo dos professores vão muito provavelmente falhar. Os alunos são diferentes de escola para escola; os professores são diferentes pelo seu perfil de formação, motivações e idade. Não sendo eficaz uma política uniformizadora, teremos de optar por políticas de estímulo a todos os professores para que experimentem e decidam que estratégia pedagógica adotar, em cada ano, para conseguir melhorar a experiência de aprendizagem dos seus alunos. Todos os professores, em todas as escolas, têm de ter acesso aos meios e aos apoios de que vão precisar para recriar a sala de aula. Isto significa apoio financeiro para novos equipamentos mas também formação adequada às suas necessidades. Esta formação tem de ser permanente e tem de aliar uma componente formal a uma componente informal de entreajuda e descoberta ou construção coletiva por cada grupo de professores, transformado em equipa de investigação, para chegar a um melhor projeto educativo para cada grupo de alunos da sua escola. Um caminho que exige a descentralização do sistema de gestão da educação, dando maior autonomia à escola e ao próprio professor.

Na educação superior, a situação não é muito diferente, feito o ajuste à idade média dos estudantes e à diversidade dos conteúdos. O docente tem de sentir que é seu, individualmente, o controlo do processo de ensino

aprendizagem, mas tem de ter acesso à formação que entenda necessária, aos meios para aplicar novas metodologias. Enquanto isto decorre, têm de estar criados os estímulos pessoais e sociais para que essa experimentação pedagógica seja prosseguida de uma forma conseqüente. Têm de ser criadas oportunidades de troca de boas práticas entre os pares, de modo a que haja um progresso real, se atenuar a repetição de experiências com provado insucesso. Acresce que as instituições estão a receber um número crescente de estudantes mais velhos, com experiência prévia no mundo do trabalho, cujas exigências são muito diferentes das do jovem adulto que, muitas vezes, aceita de bom grado prolongar a adolescência num ambiente tutelado e de menor responsabilidade pessoal. Os públicos que procuram a educação ao longo da vida têm requisitos muito diferentes quer quanto a conteúdos quer quanto ao ambiente na sala de aula. O docente universitário terá de saber fazer a transição entre uma aula matinal para jovens de 18 anos ainda ensonados e uma sessão destinada a profissionais experientes que ali se apresentam no fim de um longo e exigente dia de trabalho.

O chamado processo de Bolonha veio alertar os docentes e as instituições para estas novas realidades. Na maioria dos países, estas preocupações chegaram ao topo e levaram os governos, ou agências deles dependentes, à criação de políticas públicas de estímulo à modernização do ambiente de aprendizagem, mas Portugal dispensou essa intervenção em nome de um conceito de autonomia desresponsabilizadora da tutela. Estas preocupações chegaram muitas vezes com uma velha linguagem que nem sempre deu os

melhores resultados onde foi aplicada de forma rígida. Felizmente que a autonomia docente é maior no ensino superior, o que permite alguma filtragem do que passa do discurso ortodoxo “bolonhês” (pejorativamente designado de eduquês noutros locais). O esforço feito pelos docentes portugueses, nos últimos anos, tem sido notável, mas faltam completamente as oportunidades para troca de experiências, para a apresentação dos casos de sucesso na modernização das práticas pedagógicas. Em algumas áreas como a Medicina e as engenharias, há uma longa tradição de foruns internacionais de discussão das didáticas específicas. Os foruns nacionais são mais raros e deveriam ser alargados a outras áreas, num formato que poderia ser próximo do modelo de congresso científico onde as apresentações são filtradas pela avaliação por pares.

Esta discussão da modernização das práticas em sala de aula e das didáticas específicas de cada disciplina leva ao que, no calão anglófono, é conhecido com blended learning, onde a colocação de materiais na Internet é generalizada, mas o uso de instrumentos web 2 é mais raro e experimental. Mesmo nos casos de uso mais avançado da Internet, a construção de um verdadeiro curso a distância baseado na Internet é, ainda, distante. De facto, a construção de um curso deste tipo é muito cara em recursos materiais e humanos e a dimensão de cada universidade portuguesa torna-o inviável. Mesmo a Universidade Aberta encetou a transição para este modo, muito recentemente. A grande solução seria um modelo cooperativo entre as universidades portuguesas que permitisse construir um espaço digno no

mundo lusófono, mas esta alternativa tem sido prejudicada porque os estímulos externos à competição têm sido superiores aos que poderão ser vistos como estimulando a cooperação. A alternativa de oferta pública de conteúdos também não parece ter sido, ainda, iniciada como política institucional em Portugal e poderia levar a resultados muito interessantes, possivelmente potenciadores de futuras intervenções alargadas. Este é um espaço onde o prestígio custa a autorização de uso alheio com um retorno a mais longo prazo. A possibilidade deste retorno não parece ter sido, ainda, percebida por muitos docentes nem por nenhum responsável institucional. A responsabilidade pelo atraso, que começa a ser grave, pode estar também na falta de financiamento, já que as grandes iniciativas de universidades, em quase todo o mundo, tiveram grandes apoios públicos ou privados.

## Referências

LEGGE, G. (2007), *Psychophysics of Reading in Normal and Low Vision*, Mahwah, Lawrence Erlbaum Associate

SAMIL, J. (2009), *The Chalenge of Establishing World Class Universities*, World Bank Publications (February 10)

## **E-learning:**

### **INTRODUÇÃO HISTÓRICA A UMA TECNOLOGIA SEMPRE RENOVADA EM CONTEXTO EDUCATIVO**

BRUNO PINHEIRO e LUÍS GROSSO CORREIA

A “globalização” realmente revirou a vida das pessoas de tal forma que seus pais ou avós teriam grande dificuldade em imaginar. Muito do que, por décadas e mesmo por séculos, nos parecia familiar e permanente vem caindo cada vez mais rápido no esquecimento. O passado, ao que tudo indica, é realmente um outro país: nele, as coisas eram feitas de outra maneira.

A expansão das comunicações é um caso exemplar. Até às últimas décadas do século XX, as pessoas tinham um acesso limitado à informação. Graças à educação nacional, à rádio e televisão controladas pelo Estado e a uma cultura impressa comum, todos passaram a ter a mesma probabilidade de saber praticamente as mesmas coisas dentro de um Estado, nação ou comunidade. Hoje, ocorre o contrário. A maioria das pessoas fora da África subsaariana tem acesso a uma quantidade quase infinita de dados. Na falta, porém, de uma cultura comum, as informações e ideias fragmentadas que as pessoas escolhem ou encontram são determinadas por uma multiplicidade de preferências, afinidades e interesses. Com o passar dos anos, cada um de nós

tem menos pontos em comum com os mundos em rápida multiplicação dos nossos próprios contemporâneos, sem falar do mundo dos que vieram antes de nós (Judt, 2008, 59).

*E-learning* é um termo inglês resultante da contração de *electronic learning* (aprendizagem eletrónica) e refere-se a experiências de aprendizagem baseadas em tecnologias eletrónicas ou, mais atualmente, em computadores. No Glossário da Sociedade de Informação, publicado em 2005 pela Associação Portuguesa para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (APDSI), a aprendizagem eletrónica tem por sinónimos aprendizagem em linha ou e-learning e é definida como “acesso a uma formação em linha, interativa e por vezes personalizada, difundida através da Internet, de uma intranet ou de outro meio de comunicação eletrónico, tornando o processo independente da hora e do local” (APDSI, 2005: 7)<sup>1</sup>. Esta definição de e-learning é a mais utilizada para descrever interações de ensino e aprendizagem baseadas em computadores (estações terminais) e/ou em abordagens em linha (computadores ligados em rede).

No entanto, a investigação desenvolvida em tecnologia educativa releva o facto de a educação desenvolvida em contextos eletrónicos ou com recurso a equipamentos eletrónicos, no qual se integra o e-learning, requerer metodologias específicas de

---

<sup>1</sup> Como nota da definição apresentada, é referido ainda que “como é um método menos dispendioso e não está constringido por considerações geográficas, é extremamente útil em situações em que o ensino tradicional não é possível, como é o caso de trabalhadores e estudantes com dificuldades de horário ou a viver em locais remotos” (APDSI, 2005, 7)

ensino e de aprendizagem. Paul Catherall afirma que o e-learning pode também ser “considerado como uma abordagem pedagógica, como um método de ensino que exige metodologias de trabalho adequadas a contextos em linha e digitais” (Catherall, 2005: 2). Neste sentido, o mesmo autor agrupa a pluralidade de definições de e-learning em três linhas operatórias: 1. conceito básico de interação educativa através de tecnologias; 2. método de ensino específico baseado em computadores e Internet; 3. técnica educacional ou pedagogia específica.

O e-learning tende a alinhar-se historicamente com outras formas de acesso à educação ou formação profissional que podemos fazer remontar ao advento do ensino a distância no século XIX, da tecnologia educativa (década de 1940), do ensino assistido por computador (década de 1960) e das potencialidades abertas pela Internet e a World Wide Web (Web), a partir de meados da década de 1990.

A história do e-learning não é linear e não tem um significado unívoco. A aprendizagem eletrónica terá começado quando um professor integrou, pela primeira vez, a utilização de, por exemplo, um recetor de rádio, com tubos de amplificação eletrónica, num contexto de aprendizagem, algures no início do século XX. Nesse ato, poder-se-á sintetizar as linhas de força que orientam este trabalho, a saber: ensino a distância apoiado por equipamento de tecnologia eletrónica (e-learning) em contexto de sala de aula (tecnologia educativa). Importará, assim, conhecer a história do ensino a distância, da tecnologia educativa utilizada em contextos de trabalho presencial e do e-learning, aqui entendido no seu sentido mais restrito (de equipamento de arquitetura computadorizada).

O presente trabalho foi, assim, concebido como um transcurso histórico-educativo e nele procuraremos integrar a polissemia e complexidade que os conceitos operatórios (ensino a distância, e-learning e tecnologia educativa) encerram. A abordagem não se cingirá a uma análise particular da história do e-learning, como, por exemplo, a história dos computadores em educação (cf. Molnar, 1997; Nicholson, 2007). Deixaremos igualmente de fora o papel desempenhado pelo e-learning no domínio da formação profissional (e-training), já pela ténue fronteira entre educação e formação que o foco de alguns trabalhos consultados, mais orientado para o estudo de contextos empresariais, põe em relevo (cf. Mantyla, 2000; Machado, 2001; UOC, 2003; Borotis et al. 2008), já pelo ruído que esta temática iria introduzir no itinerário do presente estudo. Tentaremos ainda, num primeiro momento, problematizar e analisar temáticas teóricas e históricas do ensino a distância, da tecnologia educativa e do e-learning, para em andamento subsequente integrarmos a história do e-learning numa escala nacional.

## **1. ENSINO A DISTÂNCIA, TECNOLOGIAS E ELETRÓNICA EM EDUCAÇÃO**

Procurar-se-á, neste capítulo, identificar o quadro histórico e conceptual que os conceitos de ensino a distância, tecnologia educativa e e-learning encerram, de forma a tornar inteligível a nossa análise. As etapas mais significativas da evolução registada entre a interação educacional desenvolvida no espaço geográfico (próximo/presencial ou distante) e no ciberespaço (espaço de natureza eletromagnética, gerador de experiências de interação virtual, estruturado por sensores, sinais, conexões, transmissões, processadores, controladores, redes de informação interdependente e

acessível a partir de qualquer computador) serão igualmente analisadas à luz de uma problematização tecida em torno dos equipamentos e soluções tecnológicas (hardware) e dos elementos organizacionais, curriculares e pedagógicos (software) dessa relação.

### **1.1. Ensino a distância**

A expressão ensino a distância presta-se a interpretações ambíguas devido à pluralidade de modalidades de ensino (formal, não formal, escolar, profissional) e aos variados contextos de aprendizagem (experimental, laboratorial, treino manual) que recorrem a este tipo de método. Podemos considerar o ensino a distância como toda a modalidade educativa que assenta numa componente estrutural e significativa de autoaprendizagem, decorrente do trabalho individual do estudante realizado fora da sala de aula convencional e da presença do professor. Assim, a expressão tenderá a ser redutora quando concebemos a panóplia de suportes de comunicação, a arquitetura e a conceção da interação pedagógica. Daí que, em contexto europeu, a expressão de ensino a distância aberto e a distância tenda a ser mais utilizada entre a comunidade académica especializada, por ser a mais inclusiva das designações equivalentes (ensino aberto, aprendizagem baseada em recursos, aprendizagem flexível, aprendizagem em rede, aprendizagem em linha/on-line) e recobre as subtis diferenças entre as possíveis modalidades de aprender por si próprio, as quais “decorrem mais de pormenores de organização e da instrumentação utilizada do que reais diferenças metodológicas” (Trindade, 2001: 56).

A metodologia de ensino aberto e a distância pode ser caracterizada pela verificação das seguintes quatro condições: 1. a disponibilidade e acessibilidade de materiais de aprendizagem de alta qualidade científica e pedagógica, projetados para viabilizar e facilitar a autoaprendizagem; 2. uma parte substancial da aprendizagem é realizada fora da sala de aula e sem a presença de um professor, permitindo-se, assim, uma gestão flexível do tempo e espaço do trabalho do estudante; 3. manutenção de uma relação institucional permanente entre a escola e os estudantes nela matriculados e por ela reconhecidos e integrados; 4. existência de mecanismos de apoio individualizado aos estudantes de modo a obviar problemas de aprendizagem e a garantir a eficiência e eficácia do processo de ensino-aprendizagem (cf. *idem*, 56-57).

A condição da acessibilidade dos materiais é crucial para a eficácia do método de ensino aberto e a distância. A distribuição por via postal de documentos em suporte de papel ou eletrónico (como o CD-Rom, por exemplo) comporta sempre o risco de extravio; daí que, para se obviar estas dificuldades, muitas vezes se recorra aos canais de distribuição comercial (através de tabacarias, livrarias, etc.). A difusão de materiais em suporte áudio e vídeo através de antena terrestre, cabo ou satélite, em sinal codificado ou aberto, permite a gravação e confere maior eficácia ao processo de comunicação entre professores e estudantes. As redes informáticas (inter ou intrarredes) vieram abrir soluções mais fiáveis para este processo, “possibilitando a distribuição generalizada de todo o tipo de materiais de aprendizagem; e ainda o poder acrescentado de poderem viabilizar a interatividade e a comunicação bilateral” (*idem*, 59) entre os atores educativos.

O ensino a distância baseia-se fortemente nos canais ou média permitidos pelas tecnologias de comunicação. Cursos de formação (académica ou profissional) baseados em materiais impressos, difusão por tecnologias auditivas (como a rádio, o telefone, os registos fonográficos, os altifalantes e áudio-conferência – cf. Barron, 2004, 949-955), transmissão por televisão (cf. Seels et al., 2004: 249-256), vídeo interativo, telecomunicações por satélite, correio eletrónico, micro-computadores multimédia ou conferência por computador, entre outros, representam várias soluções tecnológicas que possibilitam a relação pedagógica a distância (cf. Gunawardena e McIsaac, 2004: 355-358). Importará, assim, considerar que o conhecimento e competência que os professores detêm para deslocalizar, transferir, integrar e operar com as soluções tecnológicas, de forma controlada do ponto de vista pedagógico, curricular e organizacional, é fundamental para a cabal compreensão da evolução do ensino a distância e do ensino presencial.

Se considerarmos a definição operatória acima apresentada, poderemos situar o início do ensino a distância em meados do século XIX. Em 1843, Isaac Pitman lança a rede dos Correspondence Colleges, a partir de Bath, Reino Unido, criando os primeiros cursos por correspondência do mundo (destinados a homens e orientados para o ensino de técnicas e conteúdos de trabalho em escritórios, como, por exemplo, a estenografia ou taquigrafia). Este modelo de ensino por correspondência será replicado um pouco por todo mundo ocidental e para várias modalidades e níveis de ensino: em 1856, é criada, em Berlim, por Charles Toussaint e Gustav Langenscheidt, a primeira escola de línguas por correspondência; em 1891, Thomas Foster implementa o International Correspondence Institute em Scranton, Pensilvânia, Estados Unidos da

América EUA); em 1892, a Universidade de Chicago cria um departamento de ensino por correspondência a nível do ensino superior; em 1894/95, são iniciados os cursos de ensino a distância da escola Wosley Hall, em Oxford, Reino Unido; e em 1899, é criado o Instituto Hermod, em Malmö, Suécia, orientado para a educação escolar regular (cf. Santos, 2000: 7-8). Estes projetos pioneiros de ensino a distância visaram, como ainda hoje, vencer problemas de isolamento, mobilidade e/ou empregabilidade dos estudantes e de acessibilidade ao conhecimento, com recurso a um dos mais desenvolvidos meios de comunicação de massa à época: a via postal.

O sucesso dos cursos por correspondência, apoiados em materiais impressos, levará à criação de uma organização internacional em 1938, a ICCE – International Council for Correspondence Education. Esta organização mudará a sua designação em 1982 para ICDE - International Council for Distance Education (cf. Trindade, 1992: 17-19), refletindo os desenvolvimentos verificados no domínio do ensino a distância, especialmente com o advento das tecnologias de comunicação de base eletrónica (alguns dos quais bidirecionais), como a rádio, a televisão (por antena terrestre, satélite ou por cabo), a televisão educativa interativa, as gravações áudio e/ou vídeo e a teleconferência - desde o sistema da conferência audiovisual, desenvolvida na segunda metade dos anos de 1980, até ao sistema de conferência mediado por um computador pessoal multimédia (cf. Gunawardena e Mclsaac, 2004: 365-369).

Em Portugal, os primeiros cursos por correspondência datam de meados do século XX. Estes cursos versaram sobre matérias técnicas, orientando-se, por isso, para as qualificações de nível elementar ou intermédia, e foram organizados por instituições

como o Instituto Português de Contabilidade, em 1947, a Eurorádio – Ensino e Comércio de Eletrónica, em 1960, o CETOP – Centro de Ensino Técnico e Profissional a Distância, em 1965 (cf. Carmo, 1997: 641), e ainda, sem identificação de data, o Centro de Estudos por Correspondência, a Escola Comercial Portuguesa por Correspondência, a Escola Lusitana de Ensino por Correspondência e o Instituto de Estudos por Correspondência (cf. Santos, 2000: 43).

O desenvolvimento da rádio, durante a I Grande Guerra, e da televisão a partir da década de 1950 permitiram que o ensino a distância, realizado fora das salas de aula tradicionais, encontrasse novas formas de difusão. O processo de massificação das modalidades de tele-educação, apoiada no desenvolvimento nos meios de comunicação de massas (rádio, a televisão e os leitores de registo áudio, entre outros) registado a partir da década de 1960, levou alguns autores a significar este movimento através do conceito de “escola paralela” (cf. Porcher, 1977). Nesta década foi implementado, em Portugal, o curso preparatório da Telescola, orientado para os dois primeiros graus curriculares do ensino secundário, com o objetivo de tentar reduzir alguns dos atrasos educacionais de que o país sofria, através da abertura de postos de receção em áreas rurais e periféricas das grandes cidades, no quadro do aumento da escolaridade obrigatória de 4 para 6 anos para a geração de alunos entrados para a então 1ª classe do ensino primário a partir de 1964/65 (cf. Correia, 1998: 81-82).

A década de 1960 marcará ainda, no plano internacional, o início sustentado da implementação da metodologia de ensino a distância a nível do ensino superior. Esta nova conjuntura da formação superior a distância é iniciada pela Universidade da África

do Sul (UNISA), no ano de 1946, com cursos de formação de professores. Seguiu-se-lhe a primeira escola estatal de ensino por correspondência, fundada na Noruega em 1948, orientada para a formação em Direito. No entanto, o marco mais significativo do processo de institucionalização do ensino superior a distância foi a criação da Open University, no Reino Unido, em 1969, por plasmar um modelo de escola autónoma, concebida de raiz para prestar serviços educativos abertos e a distância em várias valências científicas (cf. Carmo, 1997: 201), por utilizar tecnologias suplementares aos tradicionais materiais impressos e por desenvolver investigação sobre o ensino a distância (Guwardena et al., 2004, 358-359). Seguiu-se-lhe a criação da UNED – Universidad Nacional de Educación a Distancia, em Espanha (1972), a FernUniversität, na então República Federal da Alemanha (1974) – cf. Trindade, 1992: 17-19.

A análise internacional sobre o estado de desenvolvimento das instituições de ensino a distância na segunda metade da década de 1980 (cf. Carmo, 1997: 195-200), demonstra que o modelo está bastante difundido por diversos países, especialmente nas regiões europeia e norte-americana (Quadro 1).

Importa ainda relevar, entre os resultados apresentados, o facto de, a nível mundial, a organização do ensino superior a distância assentar em dois modelos dominantes: o modelo departamental (que representava 59%) e o modelo autónomo (41%). Curiosamente, segundo uma análise da distribuição geográfico-política diferenciada, o significado do modelo autónomo (instituição criada de raiz com a missão específica de ensino a distância) levaria a uma revisão dos valores apresentados na última coluna, a

saber: África (63%), Europa (56%), América Latina (37%), América do Norte (29%), Ásia (24%) e Oceânia (23%) – cf. *idem*, 201-202.

Quadro 1: Países com instituições de ensino e formação a distância, por continente (1984-1989)

Continente	Países		Instituições IEFD		IEFDES
	n	%	n	%	%
África	24	24	43	5	5,1
América do Norte	2	2	203	26	27,0
América Latina	22	22	77	9	16,9
Ásia	22	22	106	13	10,7
Europa	25	25	336	41	28,1
Oceânia	4	5	50	6	11,2
Org. Transnacionais	-	-	2	-	1,1
Total	99	100	817	100	100

Legenda:

IEFD - Instituições de ensino e formação a distância.

IEFDES - Instituições de ensino e formação a distância com valência de ensino superior.

Fonte: Carmo, 1997, 196-200.

O ensino a distância tem observado um crescimento acelerado desde a década de 1980. Evoluiu de um ensino por correspondência, apoiado em materiais impressos, até a um movimento à escala mundial, utilizando várias tecnologias de informação e comunicação. As finalidades do ensino a distância, enquanto alternativa ao ensino presencial, têm-se orientado para cursos de graduação (básica, secundária ou superior), para programas de alfabetização nos países em vias de desenvolvimento, para a formação profissional com vista a apoiar o crescimento económico e para enriquecimento curricular fora de contextos formais de aprendizagem.

Em estudo organizado pela UNESCO em 2002, o grupo dos países mais populosos do planeta (China, Índia, Indonésia, México, Nigéria, Paquistão, Bangladesh, Brasil e Egito), enfrentava ainda sérias dificuldades financeiras para desenvolver as suas estruturas de educação superior a distância. Estes países só conseguiriam desenvolver estruturas de ensino a distância (apoiadas por tecnologias de comunicação mais tradicionais ou, quando possível, por e-learning) com os apoios facultados por instituições internacionais, como a UNESCO, o Banco Mundial, a Comissão Europeia, organizações não-governamentais (como o International Council for Open and Distance Education, por exemplo), bancos para o desenvolvimento regional, apoios públicos e privados e colaboração de instituições ligadas ao ensino a distância (como o CIFFAD – International Francophone Consortium of Distance and Open Learning Institutions, para os países francófonos, ou o DEC – Distance Education Council, ligado à Open University do Reino Unido, entre outros). A particular atenção dada a este grupo de países (também designado por E-9) resulta do facto de eles funcionarem como um laboratório para a implementação de medidas e modelos de ensino a distância que, em função dos resultados positivos alcançados a nível social e económico, podem ser otimizados no interior desses mesmos países e replicados entre os países vizinhos (UNESCO, 2002, 40-42)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Este estudo da UNESCO é bastante elucidativo sobre a evolução, resultados obtidos e as condições tecnológico-financeiras do ensino a distância nas diferentes regiões do mundo (América Latina, África sub-saariana, Ásia, entre outras) e em alguns países. O estudo consegue desagregar a sua análise até uma escala mais reduzida, como é o caso especial de Hong-Kong, antigo protetorado britânico, com o seu ensino a distância dominado por programas off-shore, adquiridos a instituições britânicas (288 cursos ou 57%), da Austrália (157 ou 31%), EUA (7%) e China (4%) (cf. Unesco, 2002, 49).

O relatório da Unesco de 2002 tem ainda o condão de chamar a atenção para o facto de nem sempre existir uma equação universal para a relação custo-eficiência do ensino a distância na modalidade de e-learning baseado na Internet. De uma forma global, esta modalidade de ensino é mais barata que a do ensino presencial. Mas, nos países ditos em vias de desenvolvimento, quando são ponderados os custos com infraestruturas de telecomunicações, hardware, software, consumíveis, formação de professores, cursos e programas curriculares adequados, entre outros, necessários para uma aprendizagem eletrónica a distância, o investimento por estudante (calculado à hora) é superior ao preço do ensino presencial, sobretudo quando os salários dos docentes são relativamente baixos, a dispersão dos recursos discentes por diferentes áreas do conhecimento é assinalável e o número de estudantes relativamente reduzido. O ensino a distância em linha é, assim, nestes países, muito mais caro do que as outras formas de difusão de ensino a distância e/ou aberto (cf. idem, 70-78).

Na década de 1980, é lançada em Portugal uma instituição autónoma com a finalidade específica de ensino superior a distância: a Universidade Aberta (1988). Esta Universidade detinha, em 1999, 31 cursos, com 375 disciplinas e 12 mil alunos oriundos de 25 países diferentes (cf. Santos, 2000: 43; Silva, 2001: 244). A Universidade Aberta (UAb) reunia, em 2000, três regimes de ensino: o ensino presencial, o e-learning (totalmente em linha) e o ensino combinado entre os dois regimes anteriores (também designado por blended-learning ou b-learning). A UAb afirma ser a pioneira do e-learning a nível do ensino superior em Portugal, e de, no letivo de 2008-2009, ser a primeira universidade pública portuguesa a funcionar com todos os seus cursos de licenciatura e mestrado em regime de e-learning. Trata-se,

assim, de uma instituição de referência quando se fala de ensino a distância e, mais concretamente, de e-learning em Portugal devido à especificidade da sua missão<sup>3</sup>, à metodologia de trabalho curricular e aos resultados que já produziu ao longo da sua atividade, a saber: cerca de 3.500 horas de produções audiovisuais; 6.000 horas de emissões televisivas; graduação de cerca de 9.000 licenciados; 1.000 graus de mestre atribuídos; e 100 graus de doutor distribuídos entre os estudantes espalhados por 33 países.

A irrupção das tecnologias de informação e comunicação (TIC), apoiadas por redes (inter ou intranet) de comunicação, representa, no quadro da evolução histórica do ensino a distância, um salto qualitativo e uma oportunidade para as instituições tradicionais do ensino superior português desenvolverem projetos deste tipo de ensino. O relatório construído pelo painel de avaliação do ensino a distância em Portugal, a partir de um estudo prévio realizado pela UAb, e dado a conhecer em junho de 2009, refere que o novo regime jurídico das instituições de ensino superior, aprovado pela Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro, implicaria a posterior regulamentação do ensino a distância (situação que ainda estava por definir em finais de 2009). Um dos aspetos relevantes do relatório é a referência ao facto de várias instituições de ensino superior, entre elas as universidades de Aveiro, Beira Interior, Coimbra, Lisboa, Minho, Porto, e os institutos Politécnico de Leiria e Superior de Gestão Bancária, estarem, desde há alguns anos, a desenvolver projetos de ensino a distância em regime de b-learning,

---

<sup>3</sup> Os cursos da UAb, ao contrário das restantes universidades públicas portuguesas, não entram no concurso nacional, não têm *numerus clausus*, e são orientados para um público-alvo de faixa etária mais avançada que, por várias razões, não pôde concluir estudos secundários (no caso dos maiores de 23 anos de idade) ou que deseje reconverter ou atualizar a sua formação (cf. sítio oficial da Universidade Aberta disponível em <http://www.univ-ab.pt/>, consultado em 02.11.2009).

particularmente nas áreas de conhecimento de Engenharia e Tecnologias e de Medicina (cf. Bielschowsky et al., 2009: 5-6). Assim, afigura-se plausível que, no quadro de uma conjuntura de maior procura do ensino superior, de estagnação do investimento público e da tentativa de manutenção de elevados padrões de qualidade pedagógica e científica, que o crescimento da modalidade de ensino superior a distância venha a ser animado pelas instituições criadas de raiz para esse efeito e por escolas ou departamentos das instituições tradicionais.

O ensino superior, especialmente nas suas finalidades investigativas e de criação de conhecimento, configura um contexto educativo orientado para a inovação e desenvolvimento de modelos cibernéticos, adaptativos e autorregulados. O múnus profissional do académico enquanto investigador é caracterizado por: 1. formação completa, competente e comprometida com um programa de estudos; 2. elevado reconhecimento na sua área de especialização; 3. licença para exercer, investigar e orientar outras pessoas nessa área; 4. acrescentar conhecimento, num processo cumulativo e contínuo, em cima do conhecimento já construído por outros e integrar novos trabalhos; 5. orientar trabalhos de acordo com os protocolos e padrões de evidência definidos pela comunidade científica; 6. trabalho colaborativo em equipas de pares; 7. pesquisa constante de conteúdos e metodologias para a reconceptualização do seu campo de conhecimento; 8. divulgação de resultados pelos pares/avaliadores e para utilização de outros (Laurillard, 2005: 75). Confirmando-se, assim, os princípios de uma aprendizagem ativa e ao longo da vida.

O ensino a distância, orientando-se tradicionalmente para estudantes de franjas etárias mais elevadas, obrigará a recolocar, conceber e combinar no processo de ensino-aprendizagem princípios do modelo pedagógico (no qual a relação é mais heteroestruturada e controlada externamente ao estudante) e do modelo andragógico (mais autónómico, centrado e orientado pelos interesses do estudante). Assim, somos levados ao conceito de aprendizagem centrada sobre o estudante, o qual, na versão andragógica, poderá ser interpretado a partir dos princípios definidos por Malcolm Knowles a partir da década de 1930: os adultos necessitam de conhecer a razão para aprender algo; a experiência e a aquisição de competências com relevância imediata para a sua formação, profissão ou vida pessoal, fornecem a base das atividades de aprendizagem; o envolvimento dos adultos no planeamento e avaliação das atividades pedagógicas e curriculares é crucial para a autorresponsabilização e consciencialização sobre a formação a desenvolver; a aprendizagem dos adultos é mais centrada em problemas do que orientada por conteúdos (cf. Trindade, 1992: 23-25).

Desde o ensino por correspondência, olhado com alguma reserva pelas elites sociais e académicas devido ao seu marcado cariz profissionalizante, até ao e-learning, encarado como uma tecnologia comunicacional e/ou metodologia pedagógica que, hoje em dia, envolve professores e estudantes de todos os níveis de educação escolar (primário, secundário e terciário) e modalidades de educação extraescolar (de carácter profissionalizante, por exemplo), o ensino a distância tenta encurtar a fronteira que o separa dos contextos e metodologias de trabalho pedagógico e escolar característicos do modelo escolar tradicional ou presencial. Um assinalável salto qualitativo no

processo de expansão do ensino à distância será registado nas últimas décadas do século XX com o desenvolvimento e generalização progressiva da Internet. As redes informáticas interativas vão permitir que o ensino a distância ultrapasse uma das limitações que lhe é regularmente apontada: a impossibilidade de os estudantes comunicarem entre si e com o professor em tempo real. A partir da introdução da Internet no ensino a distância, as condições de comunicação entre os atores educativos passaram a ser possíveis tanto de uma forma assíncrona (através de correio eletrónico, fóruns, entre outros) como síncrona (em linha, através de fóruns de conversação direta por mensagens escritas, de videoconferência, entre outros). Deste modo, torna-se tecnologicamente viável que os estudantes possam ser mais facilmente acompanhados e orientados em regime tutorial, trabalhar em conjunto com os outros colegas na resolução de problemas e partilhar experiências. As tecnologias de informação e comunicação de finais do século XX colocaram estudantes em contacto direto e eliminaram as fronteiras de tempo e de espaço para as metodologias de trabalho escolar presencial ou a distância (cf. Gunawardena e Mclsaac, 2004: 355-358).

## **1.2. Tecnologia educativa**

Armando da Rocha Trindade contava, com um certo humor, que a educação a distância é a filha legítima do casamento feliz entre a metodologia de ensino programado e o sistema de comunicação de massas. Se em relação à segunda das partes não existem dúvidas, já em relação ao ensino programado importa esclarecer a sua metodologia específica. O ensino programado é baseado na psicologia condutista/behaviorista desenvolvida por Burrhus F. Skinner (baseada na associação

estímulo/resposta e no controlo e regulação do reforço do estímulo) e tenta replicar, em contexto educacional, algumas técnicas oriundas da indústria: definição de objetivos, análise de tarefas, avaliação de desempenho e processamento de informação<sup>4</sup>. (cf. Trindade, 1992: 28).

No final da década de 1960, o ensino programado começa a estender-se a diferentes média, situações e contextos educacionais, numa tentativa de transcender a sua especificidade de metodologia de aprendizagem. A intenção não era somente a generalização do ensino programado em si mesmo, mas também a generalização dos princípios que a sustentam e o seu espírito. Quando esses princípios foram difundidos, os programadores iniciaram a designada tecnologia educativa (cf. *idem*, 29).

Tecnologia educativa é um conceito polissémico devido, por um lado, à especificidade da sua identidade epistemológica e metodológica no quadro das ciências da educação e, por outro, à sua juventude como área de conhecimento e aos conceitos que concorrem para a sua definição, como por exemplo: globalidade, complexidade, pluralidade, diversidade, multidimensionalidade, amplitude e ambiguidade (cf. Coutinho,

---

<sup>4</sup> A génese do ensino programado é atribuída a B. F. Skinner que, tomando como ponto de partida os fracos resultados obtidos nos EUA à disciplina de Matemática no nível de ensino básico, empreende, a partir de 1954, uma série de conferências e reflexões sobre como obviar as incompetências curriculares, a ansiedade, incertezas e apreensões dos estudantes em meio escolar. Skinner estava, assim, interessado em dotar o sistema educativo de tecnologias educativas que permitissem passar de finalidades vagas (educação para a democracia, desenvolvimento integral do aluno, educação para a vida, etc.) para a consecução de capacidades necessárias ao desempenho escolar eficiente e eficaz, tendo chegado a conceber máquinas de ensino (*teaching machines*). Ao considerar que a “educação é talvez o mais importante ramo da tecnologia científica”, Skinner originaria uma pequena revolução no campo educacional ao colocar em evidência a necessidade dos processos de programação e de tecnologia em meio educativo à luz de uma abordagem integradora (cf. Lockee et al., 2004, 546).

2005: 242). O conceito de tecnologia educativa foi fixado, em 1977, nos Estados Unidos da América (EUA), pela Association for Educational Communications Technology (AECT) e definido nos seguintes termos: “processo complexo e integrado envolvendo pessoas, processos, ideais, divisas e uma organização, destinada a analisar problemas e formas de conceber, implementar, avaliar e gerir soluções para as questões relacionados com a aprendizagem humana” (idem, 240). Não obstante o facto de a sua definição ter sido fixada na década de 1970, a tecnologia sempre esteve presente no terreno educativo: seja na sua versão instrumental (hardware), como o livro/manual escolar ou o micro-computador, seja ela na versão conceptual e simbólica (software), como a estruturação, planificação, execução, avaliação e regulação de uma intervenção educativa (curso, unidade curricular, aula, por exemplo), seja ela na versão organizacional, logística e gestionária da própria instituição escolar (underware).

No quadro do presente trabalho, adotaremos a definição de tecnologia educativa proposta por Bento Silva: “forma sistémica de conceber, realizar e avaliar os processos de ensino-aprendizagem em função do recurso a sistemas tecnológicos de informação e comunicação” (Silva, 2001: 237). Esta definição é-nos mais operatória, mercê de estar próxima da praxis educativa, comportar a dimensão mais instrumental do conceito de tecnologia educativa e colocar em evidência o papel dos elementos que intervêm no trabalho escolar: professores, alunos, conhecimento, recursos, métodos e técnicas. Neste nível de conceção da tecnologia educativa, a tónica é colocada nas funções de emissão-receção de conhecimentos e competências junto dos destinatários ou grupo-alvo (os estudantes), podendo associar-se a diversos conceitos como aprendizagem

áudio-visual, recursos didáticos, multimédia interativa, sistemas integrados de aprendizagem, educação assistida por computador, entre outros<sup>5</sup>.

Neste quadro, poder-se-á fazer remontar a origem da utilização sistemática da tecnologia educativa, apoiada em meios eletrónicos (e-learning), ao exército dos EUA durante a II Guerra Mundial. A necessidade de os EUA formarem os seus milhares de efetivos mobilizados para a guerra em curto tempo e o facto de os homens mobilizados estarem espalhados por todo o mundo, obrigou as autoridades militares a considerarem outras soluções para a preparação das tropas para além do treino de campo. Desta forma, a solução encontrada reuniu contributos das instituições escolares e da indústria cinematográfica de Hollywood: o filme de formação militar. Os filmes produzidos, com a sua ampla distribuição, constituíram um enorme sucesso em virtude de recobrir todos os conteúdos da formação, inicial e avançada, das tropas desde a higiene pessoal até à manutenção do armamento (cf. Rosenberg, 2001: 20-21).

---

<sup>5</sup> Tecnologia educativa poderá ainda referir-se a quatro outros níveis ou escalas de investigação e intervenção, a saber: 1. Problematização teórica (especialmente em torno das três correntes mais marcantes do fenómeno da aprendizagem – condutismo/behaviorismo, cognitivismo e construtivismo), inclusão em sistemas mais complexos e resolução de problemas educativos. 2. Num nível superior, as funções de gestão, avaliação e regulação dos currícula, aqui considerados numa perspetiva integradora da teoria e da praxis educativas (sem colocar de parte, para além dos aspetos técnico-pedagógicos, os fatores políticos, sociais, culturais, entre outros). 3. A integração dos três níveis anteriores (intervenção didática; reflexão e problematização teórica e resolução de problemas educativos; gestão, avaliação e regulação de currícula) consolida o campo de conhecimento da tecnologia educativa: mescla de conhecimentos oriundos de diferentes áreas do saber e de competências que visam a otimização do processo educativo, seja a nível dos seus equipamentos, métodos e estruturas organizativas. 4. A tecnologia educativa como área de conhecimento e de intervenção conta com mais de 50 anos e com um conjunto de investigadores profissionais que se distribuem por ramos de atividade terciária ligada à educação e à formação em contextos institucionais, militares, industriais e comerciais (cf. Coutinho, 2005, 249-253).

A II Guerra Mundial, período de grande expansão na investigação militar e industrial, como confirmaremos mais adiante, marcará a confluência das tecnologias audiovisual e educativa. Desde então, os sistemas educativos tomaram de empréstimo os avanços verificados nas áreas de rádio, filme e televisão, no quadro do incremento tecnológico verificado no período após a guerra. A disciplina de tecnologia educativa, tal como acima foi definida, desponta, assim, nos EUA após a II Guerra Mundial, sob a designação de instrução tecnológica (instructional technology) e a sua evolução é marcada, ao longo da década de 1950, pelo conhecimento académico disponível para a gestão do processo de ensino-aprendizagem: as teorias comportamentalistas ou behavioristas<sup>6</sup>, as teorias cognitivas, o ensino programado, entre outros.

A II Guerra Mundial acelerou o processo de investigação e intervenção em meio educativo com recurso às tecnologias eletrónicas de comunicação que vinham a ser ensaiadas desde a segunda década do século XX. Se considerarmos, com Ann Barron, a evolução das tecnologias auditivas estudadas e aplicadas no contexto escolar dos EUA a partir do primeiro equipamento a utilizar tecnologia eletrónica (o recetor de rádio com a invenção do tubo de amplificação eletrónica inventado em 1906), poderemos identificar o alinhamento cronológico a seguir apresentado. As primeiras emissões da

---

<sup>6</sup> As teorias behavioristas baseiam-se no princípio axial de que existe uma ligação predizível e segura entre um estímulo e a resposta que ele produz no estudante. Limitar-se-iam, assim, a estabelecer um caderno prescritivo dos estímulos a utilizar para se alcançar a resposta desejada. Este facto histórico, da ligação apertada entre TE e as teorias behavioristas, é, segundo William Winn, fortuito. A tecnologia educativa poderia ser enquadrada pelas teorias sob influência da Gestalt ou das teorias cognitivas (cf. Winn, 2004, 101), dado que, se o seu propósito é de desenvolver ou otimizar a prática educativa, através da sua configuração ou design, então pode ser entendida no seu perfil mais baixo: metodologia de intervenção sistemática, disciplinada e racional que não dispõe de conteúdo teórico ou filosófico próprio.

rádio educacional ou das “escolas do ar” sucedem nas universidades de Iowa (1911) e de Wisconsin (1919) e na Ohio School of the Air (1929). As primeiras aplicações de ensino através do telefone foram realizadas nas décadas de 1930 e 1940, verificando-se o ponto mais alto da sua utilização durante a década de 1970. As gravações fonográficas começaram a ser experimentadas em meio educacional, a partir de 1934, com o objetivo de avaliar a sua eficiência, em termos de resultados de aprendizagem, face aos materiais impressos. Assim, os altifalantes foram testados em contexto escolar, a partir de 1937, através de estudos comparativos entre a qualidade das aprendizagens realizadas face a um orador/professor presencial ou face a um conjunto de colunas de som. O recurso a filmes falados (após 1927) e à televisão (invenção das câmaras em 1923 e início de emissões televisivas, nos EUA, a partir de 1930, e ampla utilização doméstica a partir da década de 1950), representam ainda alguns estudos de comparação da qualidade das aprendizagens face ao ensino presencial, especialmente ao longo da década de 1960. A tecnologia das gravações áudio, desenvolvida a partir de finais da década de 1950, evoluiu desde as bobines ao disco compacto, passando pelos cartuchos e pelas cassetes, e registou um impacto significativo no campo educativo devido à versatilidade demonstrada a nível de rebobinagem da fita e reutilização dos conteúdos, à sua portabilidade (na sala de aula, em casa, no trabalho, no automóvel) e ainda às taxas de sucesso escolar alcançadas. A audioconferência, a solo ou combinada com imagem ou dados, tornou-se possível através de equipamentos, como o telefax, por exemplo, conectados à tradicional rede telefónica. A partir de meados da década de 1960, a evolução das tecnologias de streaming (fluxo de dados multimédia) e da compressão de algoritmos tornou a informação áudio mais

sofisticada, comum e interativa nos computadores pessoais, permitindo, mais tarde, a sua distribuição e manipulação através da Web (cf. Barron, 2004: 950-954).

A expansão do conhecimento e utilização da tecnologia educativa é, assim, enquadrada, a nível de equipamentos, pelo avanço da eletrónica, desde início do século XX (aparecimento da rádio, televisão, leitores e gravadores áudio-visuais, projetores vários, e, mais tarde, o computador, as redes informáticas), e, a nível dos princípios orientadores, pela aplicação ao campo da educação de um paradigma tecnológico-produtivo, que se manifesta a nível da arquitetura e finalidades dos sistemas educativos, dos currícula, dos programas de estudo, das metodologias de ensino e aprendizagem, acabando por materializar-se nos sempre novos e renovados objetos técnicos utilizados em sala de aula ou no ensino a distância.

Um outro período-chave para se compreender o contexto da afirmação da tecnologia educativa, como disciplina do conhecimento educacional, é aberto, em dezembro de 1957, pelo sucesso do lançamento do Sputnik, o primeiro satélite artificial, pela então União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), no contexto da Guerra Fria. Um dos impactos deste facto foi a mudança de orientação das políticas educativas dos EUA e seus aliados nos anos subsequentes, passando a atividade educativa a ser considerada como uma indústria. Conceitos como capital humano, método de previsão de mão de obra, planificação educativa, modelos matemáticos para a planificação educativa, migração internacional das competências humanas, produtividade e eficiência da educação, o financiamento da educação, são lançados ou refinados pelos estudos educacionais desenvolvidos ao longo da década de 1960 (cf. Correia, 1998).

Como mais adiante documentaremos, um outro efeito gerado pelo Sputnik foi o lançamento da agência de investigação militar nos EUA que estará na origem da construção da rede das redes de informação automática: a Internet.

### **1.3. Computadores, Internet e Web em educação**

A competição pela supremacia tecnológica denotada pelos estados beligerantes durante a II Guerra Mundial levará à criação de equipas multidisciplinares e proporcionará as condições necessárias para que, do ponto de vista técnico-científico, “uma multidão de ideais, de teorias e de objetos técnicos fosse muito rapidamente desviada, reinterpretada, capturada para fins diversos e por uma multiplicidade de autores” (Lévy, 1996: 159). As soluções eletromecânicas e eletrónicas que então foram ensaiadas e construídas com vista a acelerar o cálculo automático – capaz de apoiar, por exemplo, a programação fiável e rigorosa das trajetórias das armas de balística pesada produzidas pelos EUA<sup>7</sup>, a construção de bombas voadoras (na Alemanha, com base nos trabalhos de Konrad Zuse) e a decifração de mensagens alemãs para prevenir ataques aéreos e submarinos ao Reino Unido<sup>8</sup> - irão, no “termo de uma cascata de desvios e de reinterpretações de materiais heterogéneos e de dispositivos diversos, de uma sucessão aleatória de ocasiões e de circunstâncias locais, exploradas bem ou mal por uma multiplicidade de atores” (idem, 181), desembocar numa máquina

---

<sup>7</sup> No caso dos EUA o laboratório de investigação balística do Exército desenvolveu soluções programáticas em colaboração com a Moore School of Electrical Engineering da Universidade da Pensilvânia, sob a liderança de John von Neumann, matemático de origem húngara, a partir de 1944.

<sup>8</sup> Com uma equipa liderada pelo matemático Alan Turing e constituída por cerca de 10.000 pessoas, entre elas numerosos linguistas, matemáticos, físicos e engenheiros, foi construída a série das supercalculadoras Colossus, arma secreta eletrónica utilizada a partir de 1943 e mantida em segredo durante 30 anos. Esta máquina foi a primeira calculadora eletrónica do mundo.

universal concreta, quase nunca visionada como tal, e finalizada em 1946: o computador.

O Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC) foi um projeto desenvolvido pelo Balistic Research Laboratory (BRL) do Exército dos EUA, em conjunto com a Moore School da Universidade da Pensilvânia, a partir de 1942, com a missão inicial de apenas realizar cálculos balísticos. Porém, no decurso da sua construção, como um tipo de calculadora universal, os planos originais do ENIAC foram reorientados e otimizados para o desenvolvimento de um outro projeto de máquina de cálculo eletrónico universal e fácil de programar: o Electronic Discrete Variable Automatic Computer (EDVAC). A equipa da BRL e da Moore School (John Eckert, John Presper Mauchly e Hermann Godstine) avançaram paralelamente para este segundo projeto após a entrada de Joseph von Neumann como consultor do projeto ENIAC, em 1944. O ENIAC foi finalizado em 1946, após o final da II Guerra Mundial, não tendo, por isso, cumprido a missão para a qual foi concebido. Com 19.000 tubos de vácuo interconectados segundo um plano labiríntico, a codificação dos números em decimal unário e uma programação complicada e morosa à base de fichas de cabos operadas manualmente, o ENIAC é considerado por vários autores o primeiro computador da história da inventiva humana (cf. Lévy, 1996; Molnar, 1997). O EDVAC, finalizado em 1951 no Institute of Advanced Studies da Universidade de Princeton, EUA, por von Neumann e Goldstine, poderá ser considerado o primeiro computador moderno mercê da arquitetura que lhe foi aplicada pelo matemático de origem húngara a partir de dois princípios fundamentais: sequencialidade e programa gravado. Os planos de von Neumann para a construção e programação do EDVAC foram apresentados em

conferências académicas e cursos ministrados em universidades norte-americanas após o final da II Guerra Mundial. Composto por uma unidade aritmética (encarregada de efetuar os cálculos, utilizando uma codificação binária decimal e com um mínimo de elementos de comutação – a fim de multiplicar a velocidade do relógio interno), memória (dotada de programas e dados), órgãos de entrada e de saída (que geravam as comunicações com o seu meio ambiente) e unidade de controlo (garante da execução dos programas e comunicações entre os diferentes órgãos da máquina), o EDVAC marcará a arquitetura dos computadores que lhe sucederam, na qual a componente software é preponderante. Os avanços verificados no interior da própria eletrónica, desde os tubos de vácuo, passando pelo transístor, até ao circuito impresso, poderão pautar cronologicamente, entre outros fatores (software, dispositivos de comunicação homem-máquina, micro-processadores, linguagem de programação, investimento privado na indústria informática, por exemplo), o ritmo da progressão linear dos computadores para uma assinalável redução do seu tamanho físico<sup>9</sup>, ligeireza, velocidade e fiabilidade cada vez maiores até aos nossos dias (cf. Lévy, 1996: 165-183). No final da primeira década do século XXI assiste-se ao alargamento do conceito de computador devido à sua crescente miniaturização e fusão com outros equipamentos eletrónicos entretanto inventados, como o telefone móvel, agendas digitais (ou assistente pessoal digital, vulgo PDA), câmaras fotográficas digitais, entre outros.

---

<sup>9</sup> Base fundamental para o sucesso do processo educativo dominado por teorias behavioristas e cognitivas, como era o ensino assistido por computador

Importa, neste quadro, referir que a transferência da tecnologia do computador para o ensino não-superior das disciplinas físicas e matemáticas foi muito rápida. Patrick Suppes e Donald Blitzer, desde inícios da década de 1960, lançam estudos, projetos e sistemas de ensino assistido por computador através de soluções tecnológicas inovadoras. O conceito de transmissão unidirecional de informação gráfica apoiada por um aparelho de televisão, a partir de um centro até estações/computadores terminais, estava presente no sistema PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations) inventado por Blitzer (da Universidade do Illinois). Este projeto, porém, não foi desenvolvido na sua plenitude por exigir memórias de armazenamento que, à época, eram incompatíveis com o elevado esforço económico exigido e as limitações da tecnologia disponível para as estações terminais. Patrick Suppes, professor da Universidade de Stanford, Los Angeles, publicou e divulgou estudos sobre a teoria e metodologia para o ensino e aprendizagem eficazes da Matemática no ensino secundário, a partir de 1959, e sobre a centralidade do ensino assistido por computador nesse processo, a partir do seu artigo pioneiro, intitulado «Computer-based mathematics instruction», publicado em 1965 (no *Bulletin of the International Study Group for Mathematics Learning*) e da Computer Curriculum Corporation, por ele fundada na sua universidade (cf. Nicholson, 2007; Molnar, 1997).

Aproveitando o presente quadro, iremos agora derivar a nossa análise para uma outra história sobre a inventiva norte-americana em matéria de computadores e informática: a Internet.

Os EUA lançaram o Advanced Research Projects Agency (ARPA) em 1958 para mobilizar recursos provenientes, fundamentalmente, do meio universitário com o objetivo de superar o avanço tecnológico demonstrado pela URSS com o lançamento do Sputnik, em 1957. O departamento responsável pelo processamento da informação da ARPA, o Information Processing Techniques Office (IPTO), estabeleceu, em 1969, um programa designado de ARPANET, com a finalidade de conectar em rede os computadores do projeto sediados nos vários centros de informática interativa e nos grupos de investigação da agência. Os primeiros nós da rede informática encontravam-se na Universidade da Califórnia (nos seus campus de Los Angeles e Santa Bárbara), no Stanford Research Institute (SRI) e na Universidade do Utah e elevam-se a 15 nós em 1971, a maioria dos quais instalados em centros de investigação universitários. A apresentação formal da ARPANET teve lugar em Washington, D.C., em 1972, durante um congresso internacional. No ano seguinte, a ARPANET é conectada a outras redes de comunicação criadas no âmbito da ARPA, a PRNET e SATNET (introduzindo-se então o conceito de a rede das redes) e procurou-se criar protocolos de comunicação standardizados. Estes protocolos são alcançados em 1978 com o padrão Transmission Control Protocol (TCP) associado, entre outros, ao Internet-work Protocol (IP), criando-se, assim, o protocolo sobre o qual ainda hoje a Internet opera. Entretanto, em 1975, a ARPANET foi transferida para a Defense Communication Agency, com o objetivo de ligar as diferentes redes de comunicação do Exército norte-americano. Porém, o risco de insegurança da informação, decorrente da partilha dos mesmos protocolos de comunicação, levará o Departamento de Defesa a criar, em 1983, uma rede informática exclusivamente dedicada a fins militares (a MIL-NET), a alterar a designação da ARPANET para ARPA-INTERNET e a convertê-la numa rede

exclusivamente dedicada à investigação. Em 1984, a National Science Foundation (NSF) estabeleceu a sua própria rede informática de comunicação (a NSFNET) e, a partir de 1988, adota a ARPA-INTERNET como a espinha dorsal (back-bone) da sua rede. Em fevereiro de 1990, a ARPANET foi desmontada por obsolescência tecnológica e a gestão da Internet, livre da sua filiação militar, é atribuída pelo Pentágono à NSF. Esta fundação científica viu-se obrigada, num contexto de criação de redes informáticas abertas ao público e de desregulação do setor das telecomunicações, a privatizar a Internet. Em inícios da década de 1990, a maioria dos computadores nos EUA estavam apetrechados para funcionar em rede e emergem os primeiros fornecedores de acesso e de serviços de Internet, com fins comerciais. A extinção da NSFNET, em 1995, fará aumentar exponencialmente a utilização privada da Internet, que continuará a desenvolver-se com uma rede global de redes informáticas, a partir da arquitetura descentralizada de várias camadas e protocolos de comunicação abertos da ARPANET original (cf. Castells, 2004: 25-33).

O sucesso mundial da Internet só foi possível graças à World Wide Web (Web). Esta aplicação informática para a partilha de informação foi desenvolvida, em 1990, no CERN (Organização Europeia para a Investigação Nuclear, Genebra, Suíça), por Tim Berners-Lee (a partir de um projeto pessoal intitulado Enquire, datado de 1980) e Robert Cailliau. Procurou dar resposta, num contexto tecnológico mais desenvolvido (com capacidade informática descentralizada por estações terminais de computadores, ligações em rede, Internet, entre outros), às utopias informáticas de ligação de diversas fontes de informação através de um sistema interativo de computação datadas do após II Guerra Mundial. A Web é, assim, um programa de navegação/edição (em inglês,

browser/editor) de hipertexto de informação inter-relacionada, que permite tirar e introduzir informação de e em qualquer computador ligado através da Internet que utilize o sistema codificado HTML (hypertext markup language), espécie de língua franca da Web. O CERN divulgou o software para o navegador Web na Internet em agosto de 1991, o qual foi rapidamente replicado e complexificado por hackers de todo o mundo, com vista à construção de navegadores/browsers de Internet de fácil utilização. O sucesso comercial do sistema operativo Windows 95, desenvolvido pela empresa Microsoft, que incluía o seu próprio navegador, o Internet Explorer, representa o ponto socialmente mais visível da história do acesso à Internet. “Apesar de a Internet estar já na mente dos informáticos desde princípios dos anos 60, de em 1969 se ter estabelecido uma rede de comunicações entre computadores e de, desde final dos anos 70, se terem formado várias comunidades interativas de cientistas e hackers, para as pessoas, as empresas e para a sociedade em geral, a Internet nasceu em 1995” (idem, 33). A história da Internet resulta, assim, de uma fórmula insólita, cujas principais características são as seguintes: ciência, investigação militar (com o apoio financeiro que o governo dos EUA e a opinião pública lhe devotou no contexto da Guerra Fria) e cultura de liberdade académica (baseada na autonomia dos investigadores, na sua maioria doutorandos, e no incentivo de transformarem as suas investigações em tecnologias aplicáveis); a emergência de culturas alternativas, através da comunicação livre e/ou libertária, em rede, entre estudantes universitários mais politizados, por exemplo; a arquitetura técnica aberta, transparente, descentralizada, distribuída e multidirecional, tal com a organização social e institucional que esteve na base da sua construção, é fator de rápida divulgação e globalização; a autoevolução da própria rede e a sua configuração pela sua utilização –

o elemento extremamente plástico da Internet que permite que os utilizadores se convertam em produtores de tecnologia e de configuradores de rede, criando-se, assim, um círculo virtuoso entre a difusão da tecnologia e o seu aperfeiçoamento, reforçando os laços entre de transparência e cooperação na gestão da rede (cf. *idem*, 34-47).

A história da utilização de tecnologia eletrónica para a aprendizagem em meio escolar está repleta de promessas e desaires. Se após a II Guerra Mundial as *teaching machines* e os algoritmos do ensino programado de B. F. Skinner pavimentaram o caminho para uma formação informática embrionária dos estudantes, se os filmes educativos passaram a ser um recurso curricular recorrente no processo de ensino-aprendizagem das ciências sociais e físicas, se a televisão empolou a esperança dos professores em renovar as metodologias e modelos de ensino a partir da década de 1960, se a videocassete trazia consigo a possibilidade de reutilização dos conteúdos, porém estes recursos tecnológicos não lograram gerar os efeitos de aprendizagem projetados, por diversas razões. Em primeiro lugar, devido aos elevados custos da tecnologia utilizada; em segundo lugar, devido à impreparação pedagógica dos programadores para adequar de forma significativa e eficiente estas tecnologias às situações concretas de ensino-aprendizagem em sala de aula (processo que as instituições de ensino a distância lograram alcançar ao longo das décadas de 1970 e 1980, com o recurso ao seu complemento por regimes tutorais, por exemplo); e, por último, porque essas tecnologias eram iminentemente informativas e não educativas, ou seja, eram fornecedoras de vasta informação transmitida em sentido único e, por

isso, não eram adequadas para a essência do ato educativo: a comunicação bidirecional e interativa (cf. Rosenberg, 2001: 21-22; Burton, 2004: 25-26).

A interatividade do ato educativo, necessária para gerar os efeitos básicos de motivação e manutenção da concentração do estudante, foi uma das principais preocupações dos designers de programas de ensino assistido por computador a partir das décadas de 1970 e 1980.

Não obstante a crescente informatização da sociedade e incremento da interação entre programa e estudante, alguns problemas se colocaram ao crescimento do processo educativo com base em tecnologias de informação e comunicação de base informática (cf. Rosenberg, 2001: 22-24). Um primeiro problema dizia respeito a uma constelação barreiras técnicas que gradualmente foram despontando, como as diferenças de hardware, de software, de linguagens de programação, de formatos, para além da rápida mutação verificada nas plataformas tecnológicas e dos encargos financeiros que a gestão dessas diferenças gerava junto das instituições escolares. A conversão das disquetes de 5<sup>1/4</sup> em 3<sup>1/2</sup> polegadas, a incompatibilidade entre os sistemas dos computadores do tipo Apple-Macintosh, UNIX e IBM e a incapacidade de construir e desenvolver padrões tecnológicos comuns, levaram a que a indústria de ensino assistido por computador, após um período inicial de maior vigor, estivesse, em finais da década de 1980 e inícios da década subsequente, quase estagnada, não obstante as transformações tecnológicas que, entretanto, se iam verificando à época: ecrãs tácteis, vídeo-discos, discos digitais versáteis e a tecnologia de hardware baseada em janelas/windows de informação paralela, entre outros.

Um segundo problema prendia-se com as limitações dos próprios equipamentos informáticos: discos rígidos de reduzida memória, lentas velocidades de relógio interno, linguagem gráfica pouco apelativa e o facto de os estudantes dominarem os computadores através de uma estratégia assente na execução de procedimentos repetitivos (em inglês, *drill and practice*). Estas características tornavam a aprendizagem eletrónica num processo formal, irrealista, mecânico e aborrecido.

Uma terceira categoria de problemas era causada pela mutação rápida dos próprios conteúdos curriculares. Neste quadro, a estabilidade do conteúdo e da competência do conhecimento a adquirir<sup>10</sup>, isto é, a longevidade e perenidade da sua estrutura epistemológica e metodológica, passou a ser o critério fundamental que determinava se o programa de ensino assistido por computador devia ou não ser construído. Daí que empresas e programadores orientados para este tipo de ensino, receando a rápida obsolescência e os elevados custos da atualização dos conteúdos formais de aprendizagem, optassem por formações de curta duração ou apostassem em cursos em áreas do conhecimento com maior estabilidade dos seus conteúdos, como a Matemática, a Física e a Química, por exemplo.

---

<sup>10</sup> Esta mudança de paradigma educativo – pela qual vários educadores, pedagogos e psicólogos têm clamado ao longo da última centúria – torna-se mais evidente no quadro do e-learning. Os princípios da aprendizagem ativa, seja ela baseada nas teorias da educação pela investigação (John Dewey), do construtivismo (Jean Piaget), do sócio-construtivismo (Lev Vygotsky), da aprendizagem pela descoberta (Jerome Bruner), da análise da conversação (Gordon Pask), da aprendizagem realizada a partir de problemas (Roger Schank), da aprendizagem profunda (FERENCE Marton) ou da aprendizagem sócio-cultural (Jean Lave), entre outros, são a essência do reconhecimento de que a aprendizagem respeita mais ao que o estudante está a fazer do que ao que o professor faz e que a principal preocupação deverá colocar-se a nível da conceção de interações educativas que polarizem a aprendizagem ativa num contexto social (cf. Laurillard, 2005, 73). A gestão dos modelos de aprendizagem hierárquicos (de cima para baixo) deve dar lugar a modelos cibernéticos de aprendizagem que repousem em estruturas de redes que permitam a oportunidade para relações mais indutivas (de baixo para cima).

Os três problemas acima retratados eram ainda complementados por um quarto: a perda de contacto do ensino assistido por computador com as abordagens metodológicas mais desenvolvidas e complexas desenhadas para o processo de ensino-aprendizagem.

Paul Nicholson descreve-nos, de forma sintética, a evolução pedagógica que o e-learning, baseado na utilização de computadores, tem registado desde o último quartel do século XX (Quadro 2), concluindo que a mesma denota um crescendo na aplicação de paradigmas de aprendizagem de base construtivista e sócio-construtivista, apoiada em redes de trabalho colaborativo – mais visíveis após a emergência do recurso à Internet e à Web (Nicholson, 2007: 6).

Quadro 2:

A mudança do foco da tecnologia educacional a partir do último quartel do século XX motivada pela introdução de equipamentos informáticos.

Período	Foco	Características educacionais
1975-1985	Programação Formação procedimental, repetitiva e prática Ensino assistido por computador (EAC)	<i>Abordagens behavioristas da aprendizagem e da instrução. Programação para construir ferramentas e solucionar problemas. Interação local entre utilizador e computador.</i>
1985-1990	Formação sobre computadores Multimédia	<i>Utilização de modelos antigos de EAC com software educativo multimédia interativo para computador de sala de aula. Predomínio de modelos de aprendizagem passiva. Despontar de influências construtivistas na concepção e utilização de software.</i>
1990-1995	Formação baseada na <i>World Wide Web</i>	<i>Distribuição de conteúdos via Internet. Desenvolvimento de modelos de aprendizagens activas e de abordagens construtivistas. Interações limitadas com o utilizador final.</i>
1995-2005	E-learning	<i>Distribuição flexível de software educativo pela Internet. Crescimento da interactividade. Software multimédia em linha. Coabitação de modelos cognitivistas e construtivistas de aprendizagem. Interação utilizador-utilizador.</i>

Fonte: Nicholson, 2007, 7.

Manuel Castells identifica a convergência de três processos independentes, que derivaram numa estrutura social baseada predominantemente em redes ao longo do último quartel do século XX, a saber: 1. as necessidades da economia em flexibilizar a gestão e globalizar o capital, a produção e o comércio; 2. a procura de uma sociedade em que os valores da liberdade individual e da comunicação aberta fossem fundamentais; 3. os extraordinários avanços da informática e das telecomunicações permitidos pela revolução da micro-eletrónica. O ponto de partida da análise de Castells é o facto de as pessoas, as instituições, as empresas e a sociedade em geral, transformavam qualquer tecnologia, apropriando-a, modificando-a e experimentando-a – especialmente no caso da Internet, por ser uma tecnologia de comunicação. O autor reconhece que, a priori, poder-se-á conceber que a Internet tem modificado a forma como comunicamos e que se enquadra num novo modelo sócio-técnico. Mas, por escrupulo metodológico, dever-se-á estudar o seu real impacto a partir da observação empírica. Neste quadro de referência intelectual, Castells vai lembrando que a Internet foi desenhada como uma tecnologia de comunicação livre, pelas razões históricas e culturais anteriormente analisadas, mas que não se deve deduzir que todos sejamos livres graças à Internet, dado que “tudo depende bastante mais do contexto do que do processo” em que a mesma é utilizada (Castells, 2004: 16-19).

O e-learning, concebido no quadro do desafio lançado pelas tecnologias à evolução das práticas pedagógicas e escolares, vem reanimar o debate em torno da missão da educação e da reforma das práticas pedagógicas e escolares. A conservadora organização escolar é, assim, desafiada, como sempre foi ao longo da época contemporânea, pelas solicitações e mudanças reclamadas pelo tempo curto, imerso

em “novidades”, por vezes, de pendor tecnológico. Apesar das inúmeras solicitações, a organização escolar denota uma forte identidade institucional, trabalhada ao longo do seu devir histórico e marcada por uma forte estabilidade, coerência de programas, métodos e práticas, e, também, pelo princípio da liberdade pedagógica que cada professor goza no exercício do seu *múnus* profissional (cf. Pouts-Lajus; Riché-Magnier, 1999: 16).

Neste quadro, importa lembrar a afirmação de Marc Rosenberg acima reproduzida: “A história da utilização de tecnologia eletrónica para a aprendizagem em meio escolar está repleta de promessas e desaires”. O mesmo autor interroga-se: “Irá a Internet mudar tudo isto? Irá quebrar o ciclo de falhanços?” (Rosenberg, 2004: 26). Ainda será cedo para responder a esta pergunta. O e-learning baseado na Internet e na Web tem a seu favor algumas características que não foram reunidas pelas tecnologias de ensino a distância ou informáticas anteriores, a saber: está organizado em rede, facto que o torna ágil na atualização, agrupamento e partilha da informação e do ensino; é apresentado ao utilizador final através do computador e utiliza a tecnologia padronizada da Internet (os protocolos TCP/IP e os navegadores da Web), criando uma plataforma de distribuição universal; o foco da aprendizagem e das soluções metodológicas de ensino começam a integrar outros paradigmas pedagógicos, para além dos de base comportamental ou cognitiva, mercê da circularidade permitida, em tempo real, à comunicação entre os atores (cf. *idem*, 25-29).

O valor da Internet como fonte de informação é poderoso, permitindo-nos aceder, de forma livre e aberta, a quantidades incalculáveis de informação avulsa. Este facto

interpela-nos, na qualidade de professores, educadores, cientistas ou cidadãos, para a necessidade de se controlar a qualidade, atualidade e relevância dos conteúdos que circulam nas autoestradas da informação. A Internet, como veículo de comunicação educacional, permitiu alcançar ganhos muito relevantes para o ensino a distância/e-learning/tecnologia educativa face aos recursos e tecnologias tradicionalmente utilizados em meio escolar (Quadro 3).

Quadro 3:

Novos média e tecnologias para o processamento de informação e comunicação comparados com as tecnologias tradicionais de leitura e escrita equivalentes.

Décadas	Tecnologias novas	Tecnologias tradicionais	Suportes funcionais da aprendizagem
1970	Computadores interactivos	Escrita	<i>Novo meio/recurso para fixar e articular com ideias.</i>
	Discos duros e disquetes	Papel	<i>Armazenamento local do utilizador</i>
1980	Interfaces WIMP*	Conteúdos, índices, páginas numeradas	<i>Equipamentos facilitadores do acesso aos conteúdos</i>
	Internet	Impressão	<i>Produção massiva e distribuição de conteúdos</i>
	Multimédia	Fotografia, som e filme	<i>Formas elaboradas de apresentação de conteúdos</i>
1990	<i>World Wide Web</i>	Bibliotecas	<i>Acesso alargado a conteúdos múltiplos</i>
	Computadores portáteis	Livros publicados	<i>Acesso portátil e pessoal aos canais de difusão</i>
	Correio electrónico	Serviços postais	<i>Difusão massiva de mensagens de comunicação</i>
	Motores de pesquisa	Serviços bibliográficos	<i>Acesso fácil a conteúdos múltiplos</i>
	Banda larga	Redes de comunicação, telefones	<i>Seleção de conteúdos elaborados e comunicação imediata</i>
2000	Telemóveis de 3ª geração	Livro brochado	<i>Acesso a conteúdos elaborados a baixo custo</i>
	Blogues	Panfletos	<i>Publicação pessoal e massiva</i>

\* WIMP - na interação com computadores significa "window, icon, menu, pointing device" (equipamento de janela, ícone, menú e apontador).

Fonte: Laurillard, 2005, 79.

A circulação rápida, económica e eficaz de mensagens escritas, com recurso a tabelas numéricas, gráficos, imagens ou sons através do correio eletrónico, por exemplo; a teleconferência por computador, síncrona ou assíncrona, otimizou o trabalho tutorial e

de apoio aos estudantes, condição essencial para a promoção da autoaprendizagem; e, ato contínuo, as interações professor-estudante foram complementadas por interações horizontais interestudentes, através de grupos de discussão ou grupos de interesses focalizados, contribuindo para obviar o isolamento dos estudantes, um dos problemas centrais do ensino aberto e a distância (cf. Trindade, 2001: 60-61), recentrando as pedagogias no estudante<sup>11</sup>.

A irrupção das tecnologias de informação e comunicação (TIC), apoiadas por redes informáticas (inter ou intra-ativas) de telecomunicação, ao longo da última década de Novecentos, representam, no quadro da evolução histórica do e-learning, uma mudança qualitativa e um crescimento quantitativo, chegando a implicar instituições de ensino superior. Conceitos como aprendizagem em rede, espaços de aprendizagem conectados, cursos baseados na Web, aprendizagem flexível e sistemas combinados ou híbridos de aprendizagem alargaram a missão e a natureza dos modelos tradicionais de ensino a distância.

A evolução do e-learning dependerá, hoje como ontem, das infraestruturas tecnológicas, pedagogia e finalidades educativas de cada país. O desenvolvimento de novos média e tecnologias computadorizadas, diferentes métodos de aprendizagem grupal e de pesquisa e gestão de informação, e o desenvolvimento de políticas governamentais para a área das telecomunicações promoveram a utilização de novas

---

<sup>11</sup> Os encargos com o seu funcionamento foram inscritos nos orçamentos do IMAVE, da Emissora Nacional de Radiodifusão e da Radiotelevisão Portuguesa. Os cursos eram frequentados e seguidos em postos de receção, oficiais ou particulares, devidamente autorizados, sob a orientação de monitores, à razão de um por sala (cf. Decreto-Lei n.º 46.136, de 31.12.1964).

TIC, em particular as baseadas em computadores pessoais. A aprendizagem apoiada em computadores constitui a componente de ensino a distância que mais acelerado crescimento tem registado nas duas últimas décadas. O desenvolvimento de computadores pessoais mais baratos, mais rápidos e com mais funcionalidades e a proliferação de aplicações informáticas para a educação têm encorajado o crescente interesse pela exploração de soluções pedagógicas, de ensino/aprendizagem flexível e de construção de conhecimento integrado em redes.

Neste quadro, torna-se importante que, ao selecionar ou ao conceber um programa de ensino a distância baseado em tecnologias informáticas se tome em consideração a interação dinâmica e integrada entre os seguintes fatores: 1. disponibilização e acesso tecnológico aos recursos materiais, informacionais e curriculares; 2. controlo do estudante sobre o médium de comunicação, facilitando-lhe a tarefa da sua utilização subjetiva no tempo e no espaço; 3. interação bidirecional, horizontal (estudantes-estudantes) e vertical (estudante-professor), entre os atores educativos; 4. características simbólicas ou áudio-visuais permitidas pela tecnologia do canal ou médium, tomando em consideração a distinção entre sistemas icónicos (representação gráfica), digitais (apoiados em sistemas tradicionais, formais e abstratos como a escrita, notação musical ou a matemática) e analógicos (sistemas que consolidam o sentido e forma dos conteúdos, como a voz, a música e a dança, por exemplo); 5. a presença social permitida pelo médium, possibilitará a utilização de formas de comunicação não-verbal (expressões faciais ou gestos, por exemplo) e o aprofundamento da interação social entre os atores educativos, aqui entendidos como comunidade de aprendizagem; 6. a interface homem-máquina, a forma como as

características técnicas e ergonómicas dos equipamentos centrais (computador pessoal) ou periféricos (teclado, rato, digitalizador, impressora, Web câmara ou outros) interagem com o utilizador final são fatores a considerar na eficiência e competência das tecnologias de informação e comunicação (cf. Gunawardena e Mclsaac, 2004: 373-374).

## **2. DO ENSINO À DISTÂNCIA AO E-LEARNING, PELA MÃO DA TECNOLOGIA EDUCATIVA: O CASO PORTUGUÊS**

Bento Duarte da Silva, a partir da reconstrução institucional e política dos caminhos seguidos pela tecnologia educativa em Portugal desde 1932, identificou quatro fases históricas na utilização de recursos eletrónicos no contexto escolar secundário até inícios do século XXI, a saber: 1. período do Estado Novo; 2. da década de 1960 à de 1980; 3. de meados de 1980 a meados de 1990; 4. de finais de 1990 a meados da década de 2000 (cf. Silva, 2001: 238). Complementarmente, podemos aduzir uma quinta fase que se abre a partir de meados da década de 2000.

1.1. A primeira fase é antecedida pelo período que recobre todo o século XIX até à entrada da década de 1930, período caracterizado pela “penúria de meios em correspondência à adoção do método de ensino tradicional”, expositivo, livresco, interrogativo e examinador (Silva, 2001: 238-239).

No Estado Novo dá-se início à introdução do cinema com fins retoricamente educativos e implicitamente político-ideológicos, tendo para o efeito sido criada uma Comissão do Cinema Educativo (CCE) a partir de 1932. No preâmbulo do

diploma legal fundador da CCE diagnosticava-se que “ao cinema está cometido também um papel muito importante na agitação dos motivos condutores das multidões e na propagação das ideias que respeitam à formação do carácter e dos conhecimentos úteis da ciência experimental, da arte, da indústria, da história e da higiene das massas populares” (cf. Decreto n.º 20859, de 4 de fevereiro).

1.2. A segunda fase desponta na década de 1960, com a institucionalização de organismos dedicados à utilização de meios audiovisuais ao serviço do ensino presencial ou do ensino a distância, e consolida-se na década de 1980 com, entre outros, a implementação da Universidade Aberta. Esta fase é inaugurada pela criação do Centro de Pedagogia Audiovisual (CPA), em 1963, com a finalidade de estudar e ensaiar processos de aplicação do cinema, projeção fixa, rádio, gravação sonora e televisão ao ensino e educação. Continua em 1964 com a criação do Instituto de Meios Audiovisuais no Ensino (IMAVE) que, partilhando a mesma missão do CPA, irá concentrar-se essencialmente na emissão de programas de rádio e televisão com fins escolares, em especial, na Telescola, criada formalmente a 31.12.1964 (cf. Abrantes, 1981: .525-530). O primeiro curso emitido pela Telescola<sup>12</sup> foi o do ciclo preparatório do ensino secundário técnico acrescido da disciplina de Francês - específica do primeiro ciclo do ensino secundário-liceal (cf. Portaria n.º 21.113, de 17.02.1965) – passando o curso a denominar-se por curso unificado da telescola. Esta fusão entre os dois primeiros anos dos ramos liceal e técnico do ensino secundário,

---

<sup>12</sup> Passará a designar-se por Instituto de Meios Audiovisuais na Educação (cf. Decreto-Lei n.º 48.962, de 14 de abril de 1969).

consubstanciará, *avant la lettre*, a organização curricular do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário (CPES) instituído em 1967 pelo Decreto-Lei n.º 47.430, de 2 de janeiro de 1967. O CPES configurava, assim, o primeiro passo para o desmantelamento do sistema dual (não só em termos escolares, mas também sociais) do ensino secundário português, para a instituição do princípio da escola única em Portugal (perseguido pela retórica dos dispositivos legais desde a I República), e, através da sua modalidade televisada, para a concretização do ensino a distância à escala nacional. O CPES entrará em funcionamento no ano letivo de 1968-1969 e será estruturado por duas modalidades distintas em relação à interação pedagógica: uma direta e presencial dos atores educativos, dita Ciclo Preparatório direto, e outra mediata e audiovisual, dita Ciclo Preparatório da Telescola ou Ciclo Preparatório TV, designação adotada a partir de 1969 no quadro da reestruturação do IMAVE<sup>1</sup> (cf. Correia, 1998: 81-82). O IMAVE será formalmente substituído pelo Instituto de Tecnologia Educativa (ITE), em 1971, no âmbito da reestruturação do sistema educativo empreendida por José Veiga Simão, à época Ministro da Educação Nacional. O ITE, face aos institutos que o antecederam, representa um esforço adicional de “harmonizar métodos pedagógicos e conteúdos de ensino com as técnicas modernas, isto é, entrar na zona de aplicação das ciências de educação (utilizando uma conceção mais alargada de tecnologia educativa” (Abrantes, 1981: 532)<sup>13</sup>. O ITE acabará por ser substituído pelo IPED – Instituto Português de Ensino a Distância (cf. Decreto-Lei n.º 519-VI/79, de 29

---

<sup>13</sup> No período posterior a 25 de Abril de 1974 tentar-se-á substituir o ITE por institutos de duração efémera, como o INIP – Instituto de Inovação Pedagógica (agosto de 1976) e o CRESCD – Centros de Recursos do Ensino de Curta Duração.

de dezembro), estrutura mais consequente e com o fim explícito de “estudar os fundamentos, reunir e criar os conhecimentos, formar o pessoal, mobilizar os meios materiais e, de um modo geral, criar as condições necessárias para o arranque, em Portugal, de uma Universidade Aberta” (Trindade et al., 1984: 8). Por Universidade Aberta<sup>14</sup> entendia-se, à época da sua implementação, as estruturas de ensino superior universitário com vocação pluridisciplinar, diversificada e alargada cujo modelo de lecionação é essencialmente não presencial baseado em processos de comunicação bilaterais, interativos e continuados entre docentes e estudantes (cf. idem, 8). A Universidade Aberta, criada formalmente em 1976 (cf. Decreto-Lei n.º 146/76, de 14 de fevereiro), iniciou funções a partir de 1988 (cf. Decreto-Lei n.º 444/88, de 2 de dezembro), obteve o seu estatuto de autonomia em 1994.

Esta terceira fase é, assim, marcada pela institucionalização do campo da tecnologia educativa na área do conhecimento em Ciências da Educação em Portugal e ainda pela confirmação da sua relevância a nível europeu. A Comissão das Comunidades Europeias lança, em agosto de 1987, uma proposta de regulamento relativo a uma ação concertada, entre os doze estados-membros, na área da Tecnologia Educativa, que na sua fase piloto foi denominado de programa DELTA (Desenvolvimento do Ensino Europeu através do Progresso Tecnológico). O programa DELTA tinha por missão explorar “os avanços na Tecnologia de Informação e Telecomunicações (IT&T)

---

<sup>14</sup> A Universidade Aberta é assim uma universidade de ensino à distância, não adotando, porém, esta designação, como aconteceu, por exemplo, e Espanha. É possível ainda utilizar outras designações equivalentes, como educação permanente ou cursos comunitários, para instituições similares orientadas para cursos secundários ou médios, técnico-profissionais ou cursos informais (Trindade et al., 1984, 8).

para apoio ao ensino”, concentrando as sinergias dos programas orientados para a cooperação entre universidades e empresas para formação avançada em tecnologias (COMETT), para introdução de novas tecnologias na escola e para a formação vocacional e novas tecnologias (EUROTECNET) lançados em 1986 (cf. CCE, 1987: 3). A fundamentação do projeto DELTA atrai a nossa atenção para o papel a desempenhar pela tecnologia educativa, combinada com as tecnologias de informação e comunicação, no quadro da então Comunidade Europeia (CE) no âmbito dos esforços desenvolvidos para a criação de um mercado comum da informação (aproveitando-se a vantagem da escala da CE para reduzir os custos de investimento), do aumento da procura de educação e formação profissional, da procura de soluções formativas dotadas de maior flexibilidade, melhor adaptação e maior aumento qualidade de ensino face às exigências da rápida evolução das condições sociais e económicas, e da situação geo-económico-estratégica da CE face aos Estados Unidos da América e ao Japão, seus concorrentes diretos (cf. *Idem*, 4-11). O balanço feito pelo documento à utilização das tecnologias de informação (TI) em meio educacional, administrativo e empresarial junto dos estados-membros revela os casos mais otimizados da Dinamarca, República Federal da Alemanha, França e Reino Unido, ao passo que Portugal era apresentado da seguinte forma: “Telescola em desenvolvimento; Universidade do Porto faz experiências com TI no Ensino e Formação Profissional” (cf. *idem*, 12). Um outro dado relevante do programa DELTA era o cronograma das fases do plano de trabalho projetado para o seu desenvolvimento até ao ano 2000 (cf. *idem*, 20-21), a saber: Nível I – “vencer os limites de distância e acesso, com base fundamentalmente nas infraestruturas, sistemas, equipamento e tecnologia existentes” (1988-1990); Nível II – “melhor qualidade do acesso e tratamento da informação,

baseada na digitalização progressiva da TI&T, complementada por características especificamente orientadas para o ensino” (1990-1995); Nível III – “auxiliares de ensino inteligentes baseados nas características da 5ª geração de computadores e comunicação de banda larga integrada” (1995-2000). O futuro do ensino aberto com recurso a avançadas tecnologias de informação e comunicação estava, assim, já registado nas preocupações e na agenda política da CE em meados da década de 1980 e o cronograma da aplicação do programa DELTA<sup>15</sup> marcará, de certa forma, o devir das fases seguintes da nossa análise,

1.3.A terceira fase é iniciada em finais da década de 1980, percorre a primeira metade da década subsequente e substancia a sua especificidade na entrada da microinformática em meio escolar, seja através de equipamentos, seja através de projetos formativos financiados pelo Ministério da Educação (como o MINERVA, por exemplo), seja através de financiamentos de programas

---

<sup>15</sup> O programa DELTA, desenvolvido entre 1988 e 1990, no âmbito do II Quadro Comunitário de Apoio (QCA) devido à magnitude da sua dimensão e ambição viria a rever os seus objetivos (promover experiências piloto de utilização com as tecnologias do e-learning e desenvolver plataformas para esses mesmos cursos de modo a reduzir a possibilidade de erros e riscos em cursos de e-learning). No III QCA, a sequência lógica do programa DELTA, intitular-se-á “Telematic for Flexible and Distance Learning Programme”; no IV QCA identificar-se-á por “Telematics Applications”, entre 1994 e 1998, e tinha como objetivo criar uma sociedade de informação europeia, incentivando a aplicação de novas tecnologias de informação na educação e na formação, aproveitando o coevo processo de massificação da Internet e para, simultaneamente, “estudar, conhecer e aperfeiçoar as diversas técnicas e os diferentes sistemas disponíveis adaptados à telemática na formação e educação” (Santos, 2000, 38). A par deste último programa foi criada uma comissão, a nível da CE, para desenvolver a Multimédia Educativa. Esta comissão apoiou vários projetos de formação profissional a distância e de conceção de ferramentas tecnológicas, oriundos de universidades, escolas e empresas. Os resultados desta comissão viriam a influenciar o programa denominado Information Society Technologies no âmbito do V QCA, orientado para a inovação, utilização das TIC e criação de uma indústria competitiva, entre outros. Convém ainda referir que algumas empresas ou grupos empresariais portugueses vão aproveitar estes programas para intensificar a formação profissional à distância junto dos seus trabalhadores (cf. idem, 38).

europeus (como o PRODEP – Programa de Desenvolvimento Educativo para Portugal). O projeto MINERVA (Meios Informáticos No Ensino: Racionalização, Valorização, Atualização) foi lançado em 1985, ao mesmo tempo que outros projetos semelhantes eram lançados noutros países europeus<sup>16</sup>, e decorreu até ao ano letivo de 1993/94. Tratou-se do primeiro e mais relevante projeto organizado à escala nacional para a introdução e investigação das TIC nos ensinos básico e secundário, com a finalidade expressa de apetrechar as escolas com equipamentos informáticos, formar professores e formadores de professores e desenvolver software educacional para aplicações curriculares formais e informais (cf. ME/DPGF, 1994: 12-19). A organização do projeto tinha a seguinte estrutura: coordenação a nível nacional pelo Ministério da Educação, pólos do projeto sediados em 11 universidades (entre elas a Universidade do Porto) e 12 institutos politécnicos, 90 centros de apoio local (espalhados pelo território nacional a fim de assegurar um melhor acompanhamento das atividades e apoio à formação de professores) e envolvimento, a partir de 1991/92, de 1172 escolas (cf. *idem*, 16-18 e 115-117). Apesar das recomendações feitas pela comissão de trabalho encarregada de avaliar a consecução dos objetivos propostos (cf. Patrocínio e Valadares, 1993) no sentido da necessidade de maior acompanhamento dos efeitos gerados junto

---

<sup>16</sup> Tomando como exemplo formal os programas de educação para a micro-eletrónica do Reino Unido, alicerçado no computador ZX80, em 1980, e da França, com a difusão massiva de terminais Minitel, em 1984, são desenvolvidos programas na Holanda (Plano de estimulação das tecnologias de informação), Espanha (Atenea) e Itália (Piano informatico nazionale), que, tal com sucedeu em Portugal, não adotaram nem a tecnologia britânica nem a francesa, convergindo no sentido da adoção da norma PC (característica do sistema modular) para equipar as escolas, garantindo, assim, uma formação dos estudantes mais próxima da realidade profissional (cf. Pout-Lajus e Riché-Magnier, 1999, 47 e 49; Machado, 2001, 39).

da comunidade educativa, o projeto MINERVA “esteve longe de solucionar todos os problemas inerentes à introdução das TIC na educação, mas lançou as bases para novos desenvolvimentos das escolas no domínio das TIC” (Silva, 2001: 247). António Dores analisou os efeitos do projeto MINERVA no sistema educativo português à luz do conceito de movimento informático e concluiu que a penetração dos computadores nas escolas, a nível curricular ou extracurricular, foi confrontada, à época, com valores pouco favoráveis às práticas tecnológicas. Não obstante a forte consciência dos professores mobilizados e formados pelo projeto MINERVA da inevitabilidade da informatização da sociedade e da educação, a inércia ministerial, a falta de reflexão ideológica, social e política interna sobre a informática das escolas (que, por vezes, explicaria a sobreposição da lógica tecnocrática à lógica tecnológica), e a desativação do projeto em favor de cursos avulsos de formação de professores em TIC, acabaram por desmobilizar competências e sinergias, e adiou as transferências tecnológicas necessárias à modernização da educação em Portugal (cf. Dores, 1996: 565-584).

1.4. A quarta fase do desenvolvimento da tecnologia educativa em Portugal, que decorre de meados dos anos 1990 até meados da década de 2000, é caracterizada por uma aceleração da utilização de tecnologias de base informática apoiado nas conexões estabelecidas entre os processos de massificação do computador pessoal (vulgo PC, de personal computer), do sucesso do sistema operativo Windows 95 e das aplicações informáticas de navegação na Internet (como o Netscape ou o Internet Explorer, por exemplo),

a nível mundial, (cf. Friedman, 2006: 49-58), da abertura de poderosas redes telemáticas de comunicação à escala global<sup>17</sup> e de aplicações multimédia em formato digital (cf. Silva, 2001: 237-238).

As TIC que tinham sido uma prioridade em meados da década de 1980, voltam a sê-lo a partir de 1995. Só que desta vez com uma mudança substancial: se em fase anterior as TIC visaram sensibilizar uma geração de professores e de estudantes, tendo sido introduzidas nas escolas como objetos de ensino, sem conduzir à sua integração curricular (exceção feitas às aulas ou sessões de informática na modalidade de time-shared), agora começam, gradualmente e de forma irreversível, a integrar as práticas pedagógicas e a contribuir para que a cultura escolar participe e apoie o movimento de informatização da sociedade.

As autoestradas da informação, anunciadas pelo governo dos EUA, em 1993, com as suas ramificações nos domínios da saúde, serviços públicos, ambiente, comércio, formação profissional, bibliotecas e educação, constituirão o pano de fundo das políticas educativas para a área das TIC. Os Netdays iniciados nos EUA em 1996, o New Deal para as escolas lançado em 1997 no Reino Unido, o plano Informática para Todos implementado em França, também em 1997, são alguns exemplos do

---

<sup>17</sup> São fatores de aceleração e de globalização: a crescente abertura e acesso à Internet; a liberdade e eficiente de acesso ao espaço abstrato de informação disponível na Internet permitido pela estrutura da World Wide Web e a utilização do sistema codificado HTML – hypertext markup language – espécie de língua franca da Web, ambos inventados por Tim Berners-Lee, em 1991 (cf. Friedman, 2006, 59-92). Berners-Lee era, à época da criação destes dois poderosas aplicações informáticas, funcionário do CERN com a missão de otimizar o sistema de documentação da instituição e “não de inventar software” (Castells, 2004,39).

entendimento político quanto à relevância do desenvolvimento das TIC em meio escolar (cf. Pouts-Lajus e Riché-Magnier, 1999: 53-64).

Em Portugal serão empreendidas, em simultâneo com alguns outros países da União Europeia, várias iniciativas com vista ao aumento das competências, conteúdos e processos em meio educacional, das quais se destacam o Programa Internet na Escola e o Programa Nónio Século XXI. O Programa Internet na Escola, lançado em 1996 pelo então Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT), é enquadrado pela iniciativa nacional para a Sociedade de Informação e visou o apetrechamento das bibliotecas ou mediatecas das escolas básicas e secundárias de computadores com capacidades multimédia, conectados à Internet através de uma rede nacional de ensino e investigação, a RCTS<sup>18</sup> – Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade (cf. Silva, 2001: 248). Este programa recobriu, segundo o balanço realizado no ano 2000, cerca de duas mil escolas, públicas e privadas, 80 associações culturais, científicas e educacionais, 250 bibliotecas públicas e 15 museus (cf. OECD, 2000: 116-117). O Programa Nónio Século XXI foi promovido pelo Ministério da Educação, através do Departamento de Avaliação, Planeamento e Prospetiva, a partir de 1996 (cf. Despacho 232/ME/96, de 29 de outubro) com a finalidade de desenvolver o uso das novas TIC no sistema educativo. O programa é desenvolvido por centros organizados em rede, que articulam, às escalas local e nacional, instituições de ensino superior, centros de formação de professores, associações de professores e escolas, orientados para o incremento de

---

<sup>18</sup> A RCTS constituirá igualmente a espinha dorsal da ligação em rede nacional e internacional das instituições de ensino superior e de investigação científica. Foi lançada em 1996 ao abrigo do POSI – Programa Operacional para a Sociedade de Informação (cf. <http://www.fct.mctes.pt/pt/programasinvestimento/posi/posifiles/posi.html>).

software, a divulgação de informação e a cooperação internacional. O Programa Nónio foi aplicado em 750 escolas, entre 1996 e 2001, e organiza-se em torno de concursos de projetos orientados para a promoção o desenvolvimento de software educacional e de recursos didáticos (cf. OECD, 2000: 113-117; Silva, 2001: 248-250; Silva e Silva, 2002: 7-9).

Com a finalidade de apoiar os serviços centrais e regionais, o Ministério da Educação desenvolve, a partir de 1994, uma rede informática administrativa (a RICOM), apoiada por aplicações para Internet, intranet, correio eletrónico e vídeo-conferência. Esta rede foi alargada, em 2000, aos serviços regionais da Inspeção Educativa e ao programa nacional de formação de professores (OECD, 2000: 113-117).

A Universidade do Porto também participa neste dinâmico movimento informático que se abre em meados da última década do século XX. Assim, desenvolveu, a partir de 1995, um sistema de informação integrado com finalidades, num primeiro momento, administrativas, que permitiu aos serviços centrais da Reitoria aceder aos dados de carácter técnico ou administrativo. Este sistema de informação integrada passa, a partir de 2003, a compreender também os dados de natureza pedagógica e científica relativos aos atos académicos e adota a designação de SIGARRA (Sistema de Informação para a Gestão Agregada dos Recursos e dos Registos Académicos). A partir de 2003, as diferentes unidades orgânicas da Universidade vão aderindo ao SIGARRA, o qual, em 2009, atinge a cobertura plena da Universidade (cf. Universidade do Porto – TIC).

No plano científico, a Universidade do Porto, através da Faculdade de Engenharia organiza uma conferência, de projeção europeia, subordinada à temática de Web-based learning environments, em junho de 2000. As atas da conferência revelam ao estado da investigação sobre os instrumentos, plataformas, aplicações e conteúdos desenvolvidos para a interação educativa e/ou científica baseada na Internet (cf. Restivo e Ribeiro, 2000).

A Universidade do Porto vai ainda desenvolver estruturas de apoio às unidades curriculares, de cursos de graduação ou pós-graduação, que ministrem parte dos seus conteúdos programáticos em regime de e-learning, a partir de 2003, com o apoio institucional do POSI (Programa Operacional Sociedade de Informação), através do sub-programa Conteúdos de Banda Larga. O desenvolvimento deste projeto ficou a cargo do GATIUP (Gabinete de Apoio para as novas Tecnologias da Informação da Universidade do Porto), o qual, para além da missão de apoio referida, visava igualmente avaliar a eficácia e eficiência da introdução das TIC nos cursos de uma universidade com o campus distribuído por três pólos dentro da cidade do Porto. Algumas unidades curriculares da Universidade do Porto continuam a desenvolver os seus projetos formativos em regime de e-learning combinado com aulas presenciais (b-learning) e outras ensaiam, a partir de 2003, os primeiros passos nesta modalidade mediatizada de trabalho pedagógico e científico. Destas experiências, reunidas e analisadas em sessão de trabalho oficial (workshop), foram alcançados os seguintes resultados em 2004: 927 alunos envolvidos, 21 disciplinas analisadas, 23 docentes implicados, 7 faculdades, 2.129 documentos produzidos, 223.000 acessos e 2.613 interações entre alunos registadas (cf. Universidade do Porto/GATIUP, 2004).

1.5.A última fase deste percurso diacrónico sobre tecnologia educativa/ensino a distância/e-learning em Portugal, poderá ser reconhecida como uma ampliação das tendências manifestadas na fase anterior, só que agora especificando a sua escala de incidência à dimensão de cada indivíduo. Os indicadores mais relevantes desta fase são os seguintes:

- - as instituições tradicionais de ensino superior começam a colocar no ciberespaço uma parte da formação académica dos seus estudantes, contribuindo, desta forma, para a articulação e síntese adequadas ao nosso estudo (ensino a distância – tecnologia educativa – e-learning). As instituições de ensino superior têm, desta forma, a possibilidade de deslocalizar, relocalizar e individualizar a formação dos seus estudantes, ao permitirem que estes possam gerir a sua condição perante as díades do ensino ministrado pela instituição: on campus/off-line ou off campus/on-line (cf. Bielschowsky et al., 2009).
- - os incentivos e apoios institucionais à modernização e aumento do parque informático, o acesso às redes de frequência de banda larga, o aumento e certificação das competências informáticas de docentes e de alunos, a criação e difusão de conteúdos digitais, a vulgarização de atos pedagógicos, avaliativos e administrativos com recurso à tecnologia informática, isto é, a especificação da escala de acesso às TIC ao nível de cada indivíduo (professor ou estudante) previstos e executados a partir da Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007, de 16 de agosto, denominada Plano Tecnológico da Educação, e com um horizonte de aplicação de 2007 a 2012;

- - a tendência diferenciada, tutorial, inclusiva e personalizada que o ensino poderá assumir a partir de projetos baseados em ambientes educacionais em linha, síncronos e assíncronos, em fase de instalação de 2009 até 2011, como é o caso do projeto do “estabelecimento de ensino de âmbito nacional” denominado de Escola Móvel (cf. Portaria n.º 835/2009, de 31 de julho).

## NOTAS FINAIS

O presente estudo visa operar uma síntese sobre o lugar que o *e-learning* ocupa no quadro histórico da instituição escolar.

A tomada de consciência da importância da aprendizagem eletrónica em meio escolar desenvolve-se de forma gradual a partir da II Guerra Mundial, através de três movimentos, espaçados entre si cerca de 10 a 20 anos, a saber: 1. invenção de recursos eletrónicos, em contexto de investigação e experimentação, apoiados por políticas públicas; 2. difusão, adequação e inovação promovida pela instituição escolar; 3. vulgarização da aprendizagem eletrónica até ao aparecimento de uma nova vaga de “novas TIC” ou média. Estes três movimentos, articulados em devir perpétuo, que tomam por referência os novos equipamentos e recursos disponibilizados pela inventiva humana, quer a nível de criação científico-tecnológica, quer a nível de reinterpretação tecnológica, observam-se em Portugal desde a integração do cinema educativo, na década de 1930, até ao atual processo de informatização da vida escolar de professores e estudantes, tendo por pólos os procedimentos administrativos mais básicos e a intervenção docente e educativa em sala de aula, passando pela utilização da rádio, televisão, entre outros.

Quando o foco da utilização das sempre renovadas TIC permanece no interior de um tempo escolar uniforme e do espaço físico e geográfico da sala de aula, então falaremos de tecnologia educativa. Quando o seu foco de utilização é remetido para o tempo individual e o espaço cibernético, teremos então de nos referir a ensino a distância e à sua modalidade dominante na atualidade: o e-learning.

Poderemos estar a assistir, nesta primeira década do século XXI, a um período de transição no processo histórico que, começando no ensino a distância tradicional, suportado, a partir da primeira década do século XX, em dispositivos de base eletrónica (rádio, televisão, leitor e gravador áudio, leitor e gravador vídeo, micro-computador...), desponta agora para o novo ensino a distância: o e-learning.

O e-learning configura-se, desta forma, como a modalidade de ensino a distância e de aprendizagem ao longo da vida que abre o século XXI numa posição de grande vigor devido ao efeito conjugado do sucesso da informatização da sociedade empreendida por políticas públicas nacionais a partir da década de 1980, da vulgarização da utilização de computadores pessoais ligados em rede através dos protocolos padronizados da Internet e da Web, da evolução da compatibilidade intuitiva da interface homem-máquina (computador), da velocidade e globalização de comunicação permitidas, da diminuição de custos e racionalização de recursos materiais, humanos e financeiros que pode gerar junto das instituições educativas e da comunicação bidirecional, vertical e horizontal, que introduz no processo de ensino-aprendizagem a distância.

No entanto, a breve história do e-learning obriga-nos a considerar não apenas a evolução dos equipamentos e os eventuais ganhos do ponto de vista financeiro e gestonário, mas também outras linhas de reflexão e questionamento, que por razões de economia foram levemente abordadas pelo presente estudo, como, por exemplo: a finalidade sócio-educativa da formação de crianças, jovens e adultos em meio escolar (presencial ou mediatizado), a produção e regulação da qualidade dos conteúdos formais de aprendizagem disponibilizados, os recursos e estratégias para a interação pedagógica, as modalidades e técnicas de avaliação, a solidez e significação da conceção da interação pedagógica independentemente da maior ou menor utilização de recursos tecnológicos, e, em pano de fundo a todas estas considerações, a responsabilidade dos professores, das instituições e dos sistemas educativos à escala nacional e internacional. No fundo, o e-learning vem colocar de novo na agenda educacional as reflexões e posicionamentos que professores, educadores e pedagogos vêm adotando em torno da questão fundamental: o que é aprender?

## Referências

ABRANTES, José Carlos (1981), *"Tecnologia Educativa"* in Manuela Silva e M. Isabel Tamen (coord.), Sistema de ensino em Portugal, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 521-551.

APDSI – Associação Portuguesa para o Desenvolvimento da Sociedade de Informação (2005), *Glossário da Sociedade de Informação*, s/l.: APDSI.

BARRON, Ann E. (2004), *"Auditory instruction"* in David H. Jonassen (ed.), Handbook of research on educational communications and technology, 2.<sup>a</sup> ed., Mahwah/New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 949-978.

BIELSCHOWSKY, Carlos et al. (2009), *Reforming distance learning higher education in Portugal - Panel report prepared for Ministry of Science, Technology and Higher Education*, Portugal, July 2009, in [http://www.univ-ab.pt/pdf/news/panel\\_report.pdf](http://www.univ-ab.pt/pdf/news/panel_report.pdf) (descarregado em 08.11.2009).

BOROTIS, Spiros et al. (2008), *"Critical success factors for e-learning adoption"* in Terry t. Kidd e Holim Song (ed.), Handbook of research on instructional systems and technology, vol. II, Hershey, Information Science, pp. 498-513.

BURTON, John E. et al. (2004), *"Behaviorism and instructional technology"*, in David H. Jonassen (ed.), Handbook of research on educational communications and technology, 2.<sup>a</sup> ed., Mahwah/New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 3-36.

CARMO, Hermano D. A. (1997), *Ensino superior a distância*, 2 vols., Lisboa, Universidade Aberta.

CASTELLS, Manuel (2004), *A galáxia Internet. Reflexões sobre Internet, negócios e sociedade*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

CCE – Comissão das Comunidades Europeias (1987), *Proposta de regulamento do Conselho relativo a uma ação da Comunidade na área de Tecnologia Educativa – DELTA – Fase Piloto – COM (87) 353 final*, Bruxelas, CCE, 1987.

CATHERALL, Paul (2005), *Delivering e-learning information services in higher education*, Oxford, Chandos Publishing.

CORREIA, Luís Grosso (1998), *“Portugal pode ser, se nós quisermos, uma grande e próspera nação. O sistema educativo no Estado Novo”*, *Ler História*, n.º 35, pp. 71-107.

COUTINHO, Clara M. G. F. Pereira (2005), *Percursos da investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. Uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)*, Braga, Universidade do Minho/Centro de Investigação em Educação.

DORES, António Pedro (1996), *O movimento informático nas escolas portuguesas: análise sociológica do caso do projeto MINERVA*, Lisboa, ed. Autor (dissertação de doutoramento no ramo de conhecimento em Sociologia apresentada ao ISCTE – Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa)

FRIEDMAN, Thomas L. (2006), *The world is flat. The globalised world in the twenty-first century*, 2.<sup>a</sup> ed., Londres, Penguin Books.

GUNAWARDENA, Charlotte N; Marian Mcisaac S. (2004), *“Distance education”* in David H. Jonassen (ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*, 2.<sup>a</sup> ed., Mahwah/New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 355-395.

JUDT, Tony (2008), *“O que aprendemos, se é que aprendemos alguma coisa?”*, *Revista Piauí*, n.º 22, julho, 58-62.

LAURILLARD, Diana (2005), *"E-Learning in higher education"* in Paul Ashwin (ed.), *Changing higher education: the development of learning and teaching*, Oxon: Routledge, pp. 71-84.

LÉVY, Pierre (1996), *"A invenção do computador"* in Michele Serres (dir.), *Elementos para uma História das Ciências. III. De Pasteur ao computador*, Lisboa. Terramar, pp. 157-183.

MACHADO, José (2001), *E-learning em Portugal*, Lisboa, LIDEL.

ME/DPGF – Ministério da Educação/Departamento de Programação e Gestão Financeira (1994), *Relatório dos Avaliadores do Projeto MINERVA*, Lisboa, ME/DPGF.

MANTYLA, Karen (2001), *The 2000/2001 ASTD distance learning yearbook*, New York, McGraw-Hill.

MOLNAR, Andrew (1997), *"Computers in Education: A Brief History"*, T.H.E. Journal – Transforming Education through Technology, in <http://thejournal.com/Articles/1997/06/01/Computers-in-Education-A-Brief-History.aspx?Page=2&p=1> (descarregado a 05.11.2009).

NICHOLSON, Paul (2007), *"History of e-learning: echoes of the pioneers"* in B. Fernández-Manjón et al. (eds.), *Computers and education: e-learning, from theory to practice*, s/l., Springer, pp. 1–11.

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) (2000), *Learning to bridge the digital divide*, Paris, OECD.

PATROCÍNIO, J. Tomás; Luís V. Tavares (1993), *New information technology in education in Portugal*, Bruxelas, Office for Official Publications of the European Communities.

PORCHER, Louis (1977), *A escola paralela*, Lisboa, Livros Horizonte.

POUTS-LAJUS, Serge; Marielle Riché-Manier (1999), *A escola na era da Internet: os desafios do multimédia na educação*, Lisboa, Instituto Piaget.

RESTIVO, Francisco; Lígia Ribeiro (2000), *Web-based learning environments*, Porto, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

ROSENBERG, Marc J. (2001), *E-learning strategies for delivering knowledge in digital age*, New York, McGraw-Hill.

SANTOS, Arnaldo (2000), *Ensino a distância & tecnologias de informação, E-learning*, Lisboa, LIDEL.

SEELS, Barbara et al. (2004), *“Research on learning from television”*, in David H. Jonassen (ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*, 2.<sup>a</sup> ed., Mahwah/New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 249-334.

SILVA, Bento Duarte da (2001), *“O peso da tecnologia educativa na organização escolar e curricular: um estudo da escola liceal/secundária em Portugal (1836-2000)”*, in Albano Estrela e Júlia Ferreira (ed.), *Tecnologia em educação: estudos e investigações*, Lisboa, Secção Portuguesa da AFIRSE – Association Francophone Internationale de Recherche Scientifique em Éducation, pp. 237-256.

TRINDADE, Armando Rocha et al. (1984), *“A Universidade Aberta: um sistema de comunicação multimédia”*, Sinal: Revista do Instituto Português de Ensino a Distância, n.º 0, pp. 5-27.

TRINDADE, Armando Rocha (1992), *Distance education for Europe; terms of reference for a European distance education structure*, Lisboa, Universidade Aberta.

----- (2001), *“Educação e formação a distância”*, in Paulo M. B. S. Dias e Cândido V. Freitas, *Desafios 2001/Challenges 2001. Atas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*, Braga, Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, pp. 55-63.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) (2002), *Open and distance learning: trends, policy and strategy considerations*, Paris, UNESCO/Division of Higher Education.

UNIVERSIDADE DO PORTO/IRICUP (2004), *E-Learning UP 03/04. Um projeto-piloto na Universidade do Porto*, Porto, Universidade do Porto (CD-Rom).

UNIVERSIDADE DO PORTO – TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), Sistema de Informação

SIGARRA, consultado em 19.12.2009 e disponível em

[http://sigarra.up.pt/up/web\\_base.gera\\_pagina?P\\_pagina=2418](http://sigarra.up.pt/up/web_base.gera_pagina?P_pagina=2418)

UOC – UNIVERSITAT OBERTA DE CATALANUYA (2003), *Online Educa Barcelona – 3.ª Conferencia internacional de la educación y de la formación basada en las tecnologías. Punto de encuentro entre*

*Europa y Latinoamérica de los profesionales de e-learning. Libro de atas de la conferencia*, Berlin.

International Conferences, Workshops and Exhibitions, 2003.

WINN, William (2004), *“Cognitive perspectives in Psychology”*, in David H. Jonassen (ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*, 2.ª ed., Mahwah/New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 79-112.

## **O LIVRO:**

### **FERRAMENTA DE ENSINO/APRENDIZAGEM AO LONGO DOS MILÉNIOS**

MARIA TERESA RESTIVO<sup>1</sup> e MARIA DE FÁTIMA CHOUZAL<sup>2</sup>

#### **1. INTRODUÇÃO**

Quando foi pensada a redação deste capítulo, decidiu-se abordar a definição tradicional de livro, bem como aquela que surge com o livro eletrónico, muito vulgarmente referido, por simplicidade, por e-book. Descobriu-se então que a mera definição daria seguramente assunto para todo um capítulo, o que não era exatamente o objetivo proposto. Pareceu, no entanto, ser curioso registar algumas notas sobre o(s) conceito(s) ao longo dos tempos.

Tendo percorrido várias fontes de informação sobre o que é um “livro”, dir-se-ia que, de um modo simplista, um livro é genericamente um conjunto de folhas presas numa lombada, com capas, escritas em face dupla, que se leem, normalmente, de cima para baixo e da esquerda para a direita,

---

<sup>1</sup> Investigadora Principal da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; membro integrado do Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica;

<sup>2</sup> Professora Auxiliar da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; membro integrado do Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica;

desenvolvendo-se o assunto do princípio para o fim. Esta pode ser uma definição de livro, entre muitas similares entre si e mais complexas, embora não possa ser uma definição universal! E é curioso notar que, qualquer uma delas, após uma longa história da evolução do livro, já não se adequa claramente ao novo tipo designado por e-book.

Em boa verdade, a história da raça humana foi, desde que é conhecida, sendo registada sobre pedra através dos factos que se revelavam de fundamental interesse para a sua sobrevivência. As mensagens foram assim inicialmente passadas e muitas chegaram até aos nossos dias, revelando aspetos fundamentais para a reconstrução desta história. Começaram por mensagens pictóricas e só muito mais tarde passaram a "obras" a que se chamam livros, que foram evoluindo e que já não correspondem ao processo digital atual de disseminação e registo de mensagens, informação, ensino, etc. Parece portanto que o conceito de transmissão de informação sofreu grandes evoluções ao longo de milénios e eventualmente está-se pouco habilitado para prever como o será no futuro. Assim, estando este processo de "passagem de mensagem" associado intrinsecamente ao conceito de livro, apenas parece fazer sentido registar a sua evolução de um modo muito breve e deixar esta questão em aberto para dar lugar à imaginação de cada um no que diz respeito ao futuro.

## **2. BREVE HISTÓRIA DO LIVRO: DAS TÁBUAS DE ARGILA AO LIVRO ELETRÓNICO**

Ao longo do tempo, a evolução do livro, em forma e em estrutura, esteve sempre ligada a cinco fatores concomitantes: necessidade de registo de informação, evolução do conhecimento, da experiência e de novas técnicas, evolução de necessidades organizacionais das civilizações, sucesso de integração com os sistemas existentes e, finalmente, viabilidade económica, (Kilgour, 1998).

Na bibliografia é comum serem considerados quatro marcos de transformação do "livro". Assim, de acordo com Kilgour, e assumindo datas correspondentes a uma certa maturidade de cada uma das formas, é habitual encontrar as referências:

- Tábuas de argila – 2500 A.C. até 100 D.C.
- Rolos de papiro – 2000 A.C. até 700 D.C.
- Codex - 100 D.C....
- e-book – em processo de inovação desde 1971 (projeto Gutemberg: publicação on-line de obras), (Hart, M., 1971), mas especialmente durante esta década.

A substituição de um tipo de livro por outro não ocorreu na história de um modo imediato, tendo-se verificado que, ao início de uma nova forma, não corresponde o termo da anterior, podendo ela persistir ainda por um longo intervalo de tempo, milhares de anos mesmo.

Na civilização Suméria, desde cerca de 5000 AC, são conhecidas pequenas peças em argila com formas abstratas usadas para contagem agrícola ou na produção de mercadorias. Contudo, estas peças perdiam-se. Uma primeira solução passou por serem guardadas em recipientes que posteriormente eram selados, surgindo então a impossibilidade de consulta quando necessário. O registo por gravação no exterior dos recipientes apareceu como um recurso adicional, mas não muito eficiente. A evolução para as "tábuas de argila" foi o passo seguinte. Estas são, de facto, identificadas como o primeiro meio de escrita e registo de informação. Oriundas da região da Mesopotâmia, com as civilizações suméria, babilónica e outras, eram usadas para a impressão de caracteres cuneiformes com recurso estiletas. Um dos textos mais primitivos dos Sumérios, e portanto associado ao conceito de livro, é referenciado por volta de 3.300 AC. (<http://www.ancientscripts.com/sumerian.html>).

As tábuas de argila mantêm-se curiosamente por mais de dois milénios, mas a sua utilização para registo de produção agrícola ou com fins comerciais e administrativos foi-se tornando inadequada, dadas as necessidades crescentes de registo de informação. Por outro lado, a evolução de alfabetos concorrendo para reduzir a imensidão de símbolos veio acarretar maiores dificuldades de registo destes, dadas as suas formas arredondadas.

É com estas necessidades e dificuldades inerentes à utilização das tábuas de argila que começam a aparecer os rolos de papiro, de mais fácil

armazenamento e maior adequação ao traçado – desenho – dos novos símbolos. O papiro é uma planta muito antiga que apenas existia no Egito. Foi o povo egípcio que desenvolveu, no segundo milénio A.C., a técnica do papiro, um dos mais antigos antepassados do papel. O papiro é obtido utilizando a parte interna do caule da planta do mesmo nome, cortado em tiras bastante finas que eram posteriormente molhadas, sobrepostas e cruzadas, para depois serem prensadas. A folha obtida era colada ao lado de outras folhas para formar uma longa fita que era depois enrolada a uma vareta de modo a criar o rolo que seria usado na escrita.

A moda do papiro estendeu-se durante muitos anos aos outros países do Norte de África e ao Próximo Oriente. Mas, sobretudo o facto de ter de ser importado do Egito, tarefa nem sempre facilitada dada a rivalidade entre os povos, levou os gregos, em 1600AC, a substituir o papiro pelo pergaminho, uma pele de animal preparada para nela se escrever e que poderia ser produzida em qualquer local. Além disso, o papiro era pouco duradouro, de mais difícil manuseamento e pouco resistente a calamidades. O pergaminho, apresentando maior flexibilidade, permitia ainda a escrita em dupla face. O pergaminho e o papiro coexistiram ao longo de muito tempo; só em 200 D.C. é reconhecida a grande supremacia do pergaminho em relação ao papiro.

Mais tarde, cerca de 300 A.C., os gregos desenvolveram canetas que permitiram o desenho dos caracteres, o que tornou a escrita muito mais rápida.

O advento da era Cristã vem, por si, contribuir para um incremento substancial na escrita de livros, o que vai acelerar o aparecimento e difusão dos codex. E assim, os rolos de papiro começaram a ser substituídos por tábuas de madeira, reunidas por um fio trespassando o orifício existente na extremidade de cada uma. Posteriormente, estas passaram a ser recobertas de cera para facilitar a escrita. Entre 100 e 700 D.C. as tábuas de madeira são substituídas por folhas retangulares de papiro ou pergaminho unidas através de uma costura e protegidas com uma encadernação. Este tipo de forma de livro trazia inúmeras vantagens face aos rolos de papiro ou pergaminho, nomeadamente a facilidade de manuseamento, de procura de uma dada passagem no texto, de armazenamento e conservação numa biblioteca, ou ainda a maior facilidade para ilustração.

É durante o Islamismo, já no século XIII D.C., que é introduzida no Islão a indústria de papel chinesa. Começa então a ocorrer uma substituição do papiro pelo papel. Só um século depois o papel apareceu pela primeira vez no Ocidente – em Espanha – onde é construída a 1.<sup>a</sup> fábrica. Esta será a tecnologia usada até aos nossos dias. Embora qualquer livro moderno seja um codex, este termo utiliza-se apenas para livros manuscritos produzidos até à Idade Média.

É durante o Islamismo que também surge o aparecimento dos óculos o que permitirá, a um maior número de pessoas, o acesso aos livros e, conseqüentemente, contribuirá para fazer surgir a necessidade da existência de um maior número de cópias. Esta necessidade veio a desempenhar um importante papel no desenvolvimento do processo de impressão. Com o livro em papel, a forma de livro ainda dos nossos dias, as evoluções deram-se a nível dos meios de impressão e, conseqüentemente, na facilidade da reprodução.

Ao longo de todo este processo a evolução surgiu sempre na perspectiva de facilitar o registo dos caracteres, a reprodução da obra, o seu arquivo, a consulta e o manuseamento.

Em 1971, o projeto Gutenberg lançou o primeiro pilar na história do livro eletrónico, (Hart, 1992). Tinha como objetivo a digitalização manual de obras e a sua distribuição eletrónica. Esta distribuição vem a sofrer uma impressionante explosão com o aparecimento e a expansão da Internet . Fala-se pela primeira vez em livro eletrónico. Mas é hoje este o conceito de livro eletrónico? Será que a digitalização, feita manualmente ou com os meios atualmente existentes, transforma o conteúdo de um livro num livro eletrónico? Afinal o que é um livro eletrónico ou e-book?

### **3. AFINAL O QUE É UM LIVRO ELETRÓNICO OU E-BOOK?**

Um e-book é um livro eletrónico cuja estrutura deve ser muito semelhante à de um livro convencional, na medida em que deve ter uma capa, uma ficha técnica, um índice, os diferentes capítulos, uma bibliografia. A acrescentar ao que é comum encontrar num livro convencional, deverá também integrar outro tipo de conteúdos/ funcionalidades inerentes ao formato eletrónico, tais como vídeos, animações, simulações, links para outros materiais relacionados com o tema em questão, sendo assim dotado de interatividade. Não devemos, pois, considerar o e-book como um livro digitalizado; ou seja, a digitalização não transforma um texto num e-book! Um e-book deve reunir diversos tipos de conteúdos e de recursos multimédia que lhe conferem essencialmente uma dimensão totalmente distinta da do livro tradicional. Com estas características um e-book pode tornar-se, de facto, um importante objeto de aprendizagem.

Nesta perspetiva, três conceitos devem estar sempre ligados ao e-book, constituindo a “sua razão de ser”: interatividade, diversidade de conteúdos e hipertexto. São também importantes os aspetos de estética, organização e gráfico. Só assim o e-book terá sentido. Caso contrário, o leitor limitar-se-á a imprimir os textos em vez de os ler no ecrã do computador ou de outro dispositivo.

O processo “criativo” parece idêntico em ambas as abordagens: ter uma ideia e escrever o texto no computador. Mas, ter uma ideia e integrá-la com componentes multimédia que lhe confirmem realismo, clareza e/ou facilidade de perceção é seguramente um passo bastante complicado e que requer uma criatividade alargada! Em tudo o resto coexistem semelhanças: o processo de paginação, a organização – necessidade de dividir os assuntos em capítulos –, a definição e a formatação (tipo de letra, margens, alinhamento de tabelas e figuras, escolha de cores e contrastes, etc). Obviamente que a formatação deve obedecer adicionalmente a critérios específicos decorrentes da utilização de um ecrã para a leitura.

A interatividade, a diversidade de conteúdos e o hipertexto estão intimamente relacionados com a utilização de recursos multimédia. Estas três características podem estar ligadas entre si, mas o simples facto de existirem conteúdos multimédia ou hipertexto não é, por si só, garantia de uma interatividade rica e bem estruturada. Por exemplo, a utilização do hipertexto (no seio do e-book ou para o exterior dele) tem que ser muito criteriosa, porque se, por um lado, pode permitir uma leitura com um cunho muito pessoal, por outro lado pode ser uma fonte de dispersão desastrosa quando a hiperligação for para o exterior. O recurso ao hipertexto pode ser bem explorado, por exemplo, pelo próprio processo de navegação do e-book. Esta deve ser bem estruturada e intuitiva, contendo elementos redundantes (por exemplo: recurso a cores, números, setas).

A utilização de uma diversidade de componentes multimédia integrada num desenho gráfico harmonioso pode mesmo torná-lo acessível a um maior número de leitores devido ao facto de o tornar mais apelativo, mais abrangente para uma maior diversidade de perfis psicológicos e mais fácil de utilizar por indivíduos com capacidades sensoriais e funcionais limitadas (por exemplo, por simples recurso ao áudio). No entanto, o facto de um e-book recorrer a elementos multimédia pode não lhe conferir interatividade significativa. É, aliás, o que acontece com a maioria dos designados e-books existentes no mercado.

Sendo a facilidade de edição um fator inquestionável, já não o serão outros, nomeadamente a portabilidade, a contribuição para a defesa do ambiente, o custo dos dispositivos de leitura, entre outros fatores. Talvez sejam ainda questões precoces de discutir, podendo envolver alguma subjetividade. No entanto, será de apontar como principal desvantagem a pouca credibilidade associada. Para isso contribui certamente a banalização da utilização do termo e-book não obedecendo a qualquer critério. A credibilidade de um livro impresso é indiscutível e o seu peso num curriculum é importante. Um e-book é considerado ainda uma forma “amadora” de publicação. Ter um livro na livraria é diferente de ter um “PDF” na Internet ou num CD-Rom para ser lido num computador.

Os e-books podem aparecer em diversos formatos até que surja um normalizado disponível em todos os dispositivos de leitura. Nos últimos anos

tem sido feito um esforço, por parte das empresas de software e hardware, no sentido de criar normas que definam qual o tipo de ficheiro e formato a utilizar por forma a garantir a correta leitura dos e-books em diferentes dispositivos de leitura e com diferentes softwares. Esta indefinição e a falta de normalização são certamente fatores que têm contribuído negativamente para a evolução e proliferação de e-books.

Enquanto se aguarda a normalização, o formato PDF (Portable Document Format), inventado por Michael Hart e disponibilizado pela Adobe Systems, é o mais popular, dado ser independente da aplicação e do sistema operativo utilizado na sua criação. O software necessário para que seja lido (Adobe Acrobat Reader) é já disponibilizado com a maioria dos novos computadores e, mesmo que isso não aconteça pode ser instalado gratuitamente.

Podem ser ainda encontrados frequentemente outros formatos como HTML, Microsoft Reader (.LIT), Palm, Mobipocket, entre outros.

Estes e outros formatos são suportados por diferentes softwares e apresentam diferentes características (<http://www.ebookmall.com/knowledge-collection/format-comparisons.htm>). Inicialmente, os e-books eram lidos no ecrã de um computador. Posteriormente, foram criados dispositivos especificamente para esse fim, designados "e-book readers". Estes caracterizam-se pelas suas pequenas dimensões e portabilidade e pela elevada capacidade de armazenamento.

Tendo surgido no mercado por volta de 1998, estes têm ainda associados custos elevados. Os mais conhecidos são o Kindle iPod, o Sonny Reader, o E-Ink e o RADIUS. Os Pocket PC e as PDAs, embora tenham sido projetados para desempenhar outras funções, nomeadamente de agenda eletrónica, são também usados para leitura de e-books, desde que foram disponibilizados softwares de leitura compatíveis com estes dispositivos. Finalmente, podemos ainda encontrar dispositivos, por exemplo hiebook, que já foram desenvolvidos por forma a integrar o leitor de e-books e a agenda eletrónica.

Ao finalizar estas considerações é interessante notar que:

- ou o e-book é realmente apelativo ou a sua leitura, sendo mais lenta e cansativa, levará definitivamente à impressão em papel;
- o aparecimento da forma eletrónica do livro é rodeado de um conjunto de características totalmente distintas, nomeadamente, o tipo de registo, o tipo de suporte, a ausência de tinta, o processo de reprodução, a ausência do processo de manuseamento ou seja, numa primeira análise parece que tudo é diferente da história passada.

#### **4. UM EXEMPLO PRÁTICO**

O exemplo que será apresentado procurará ilustrar algumas das perspetivas que foram referidas e consideradas fundamentais na elaboração de e-books. Nesse sentido será utilizado como exemplo um e-book editado pela Editora UPorto em março de 2008 (Restivo, M.T., et al., 2008). Este versa sobre

assuntos no campo da medição, sendo por isso de forte pendor prático e transversal em áreas muito diversas.

Procurando abordar e esclarecer conceitos, princípios, métodos e procedimentos fundamentais, numa perspetiva multidisciplinar, foi concebido de forma a apresentar os assuntos claramente evidenciados a partir de atividades projetadas para o efeito. Dir-se-á assim que, enquanto livro de texto, segue um processo de compreensão dos temas abordados baseado na realização de tarefas bem estruturadas para esse objetivo (task based learning - TBL). Neste sentido, apresenta uma orientação muito particular e original e por isso mesmo se pode considerar um excelente manual para ensino/aprendizagem (ICETA'08).

Assim, na organização de cada capítulo, e tendo em conta esta aproximação, a estrutura de base adotada prevê como possíveis e devidamente orientadas, as seguintes fases:

- A introdução do tópico relacionado com a tarefa a desenvolver (os objetivos principais e os conceitos importantes) (pré-tarefa);
- A realização da tarefa (ao longo da tarefa);
- A discussão dos resultados (no fim da tarefa);
- A síntese final e a elaboração mental com questões abertas (pós-tarefa), servindo de autoavaliação e de processo de maturação do conhecimento.

Deste modo, os conceitos coexistem com uma constante atividade prática seguindo o tão famoso pensamento do filósofo Confúcio (451 A.C.), “O que ouço, esqueço; o que vejo, talvez lembre, o que experimento, ficarei a saber”.

*Laboratórios de Instrumentação para Medição* é uma edição bilingue que integra texto, figuras, esquícios, animações, simulações, clips e laboratórios remotos e virtuais. Esta diversidade de componentes, todas elas desenvolvidas com base em pressupostos rigorosos para o esclarecimento dos conteúdos, torna este trabalho facilmente adaptável aos tão diferentes perfis psicológicos dos utilizadores e, assim, particularmente adequado para o ensino de grandes números (Zon 2008).

Um exemplo interessante é o recolhido no primeiro curso que utilizou este trabalho, figura 1.

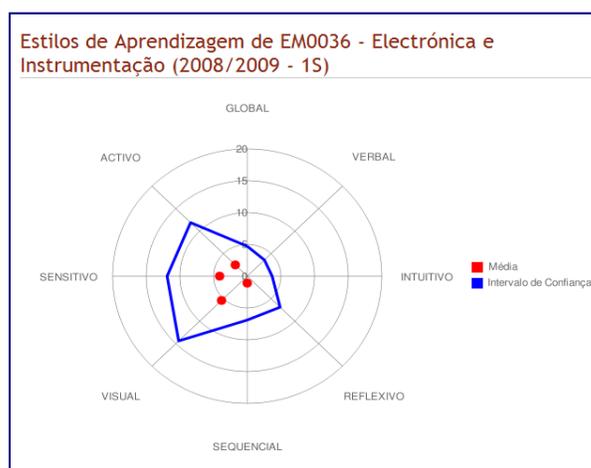


Fig. 1 – Estilos de aprendizagem do curso de Electrónica e Instrumentação 2008–09

Deste modo, é possível ter em conta os ensinamentos que a programação neuro-linguística tem fornecido para proporcionar novas oportunidades de conhecimento, compreensão e elaboração mental aos tão diversos tipos de capacidades dos indivíduos e cumprindo os diferentes níveis do modelo de Kolb (experiência concreta, observação e reflexão, elaboração de conceitos abstratos e de generalizações, avaliação da aplicação de conceitos a novas situações).

Para este trabalho, desenvolvido na base de uma aproximação do tipo TBL em áreas experimentais, foi essencial criar dispositivos experimentais, de fácil conceção e montagem, recorrendo a equipamento genérico de laboratório. Assim, as experiências em que se baseiam os exemplos estão claramente descritas de modo a serem facilmente reproduzidas para ilustrar muitos dos seus assuntos. Mas este e-book reúne uma outra característica que o torna definitivamente único: integra, para alguns dos seus conceitos, experiências disponíveis remotamente em laboratórios da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Estas, com vídeo incorporado, disponibilizam a todos, em qualquer parte e a qualquer hora, equipamentos e procedimentos estabelecidos para aumentar atividade prática. Por outro lado, simuladores de experiências remotas com elevado grau de realismo e que são livremente descarregáveis dos endereços a que qualquer utilizador pode aceder. Tendo em conta que experiências remotas são

temáticas em franca evolução, este formato digital permite ainda uma grande flexibilidade para futuras atualizações.

A utilização remota de experiências será sempre, em qualquer caso, um complemento importante no contexto do blended-learning. As figuras 2, 3, 4 e 5 mostram o portal e dão exemplos de sistemas disponibilizados. Estes podem ser revisitados sempre que desejado. Estas experiências permitem também criar uma contrapartida face à redução das horas de contacto que se tem verificado no contexto das políticas atuais para o ensino superior em qualquer país da Europa.



Fig. 2 – Remotelab na FEUP

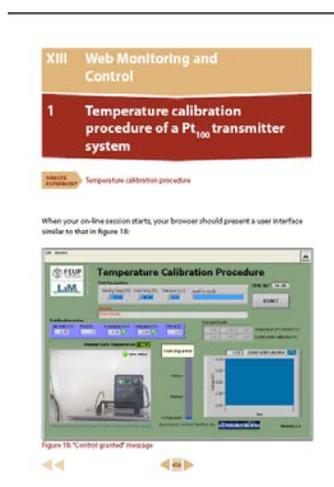


Fig. 3 – Procedimento de calibração de temperatura

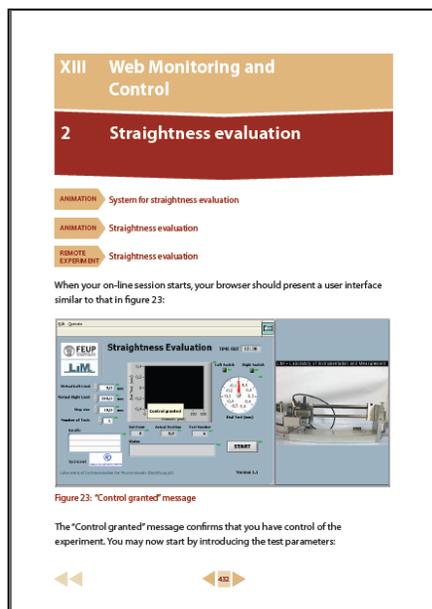


Fig. 4 – Avaliação de retitude

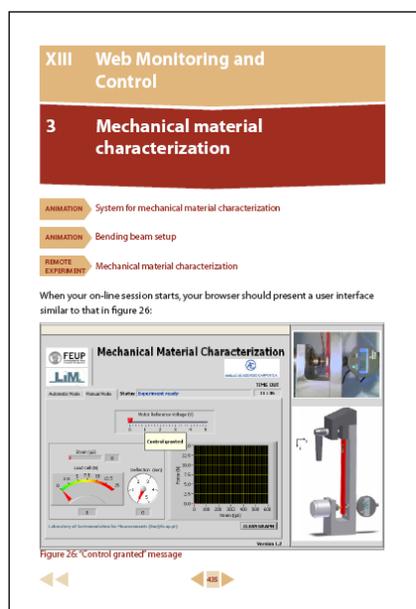


Fig. 5 – Caracterização mecânica de materiais

As duas versões em que está editado permite ainda ao leitor o salto imediato para a terminologia técnica em língua franca, o que é atualmente muito importante; permite ainda que qualquer estudante em regime de mobilidade o utilize sem qualquer dificuldade e que possa mesmo encontrar as devidas referências em língua portuguesa.

Relativamente à sua navegabilidade eletrónica, o e-book foi concebido para oferecer tanto quanto é possível um manuseamento próximo de um livro tradicional, isto é, “um folhear rápido” na busca de um assunto específico. A capa do e-book disponibiliza desde logo a escolha pela versão – portuguesa ou em língua franca (cf. figura 6:

[http://www.sensorsportal.com/HTML/DIGEST/E\\_19.htm](http://www.sensorsportal.com/HTML/DIGEST/E_19.htm)).

Uma vez selecionada a versão pelo utilizador, ele pode navegar para a frente e para trás através das setas, no fundo de cada página, em torno da respetiva numeração. Alternativamente, menus coloridos no topo da cada página podem abreviar a navegação quando o utilizador se encontra num ponto qualquer do texto. Dentro de cada capítulo as diferentes secções estão associadas a diferentes níveis do menu do topo da página (figura 7). Para o caso de pessoas daltónicas, a esses menus e aos seus diferentes níveis estão associados números. Este tipo de solução permite, com dois cliques apenas, independentemente do ponto onde o utilizador se encontre, atingir o índice de capítulos, caso queira mudar para um outro assunto. Uma certa redundância é conseguida com a existência de uma dupla seta no início de cada nível que permite saltar, tal como usando a cor ou a numeração, para o início do nível superior, e do primeiro para o índice de capítulos. Neste, a mudança para a outra versão também disponível é imediata com um simples "clic".



Fig. 6 – Capa do ebook

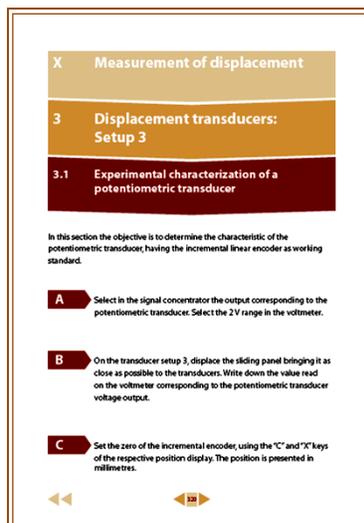


Fig. 7 – Navegação: menus superiores e setas

O recurso a hyperlinks é fundamental para a navegação implementada e para a integração dos diferentes conteúdos multimédia. Os hyperlinks externos são usados unicamente ao nível da bibliografia, quando tal se justifica. Foi opção a sua não utilização ao longo do texto para que isso não constitua uma carga cognitiva para o seu utilizador (Sweller et al., 1998: 251). No âmbito dos materiais disponíveis em formato digital este aspeto parece ser geralmente descurado, por ser utilizado em demasia.

Como a maioria dos e-books, este também está editado em formato PDF. A estrutura e arranjo gráfico do trabalho foram concebidos, pela equipa gráfica, de modo a permitir uma impressão agradável em papel para todos os que o pretendam. Possibilita ainda a inclusão de notas pessoais, recriando assim o hábito das anotações nos livros em papel. O formato PDF assegura

facilmente a integração de todos os conteúdos multimédia, nomeadamente as simulações realizadas, na sua maioria, em Adobe Flash e embebidas em páginas HTML. A pesquisa de termos é inerente a este formato, evitando a necessidade de elaboração de um índice remissivo.

O e-book em análise foi utilizado no âmbito do mestrado integrado em engenharia mecânica bem como do seu programa doutoral. No âmbito do mestrado integrado foi solicitada a resposta a um inquérito facultativo. A amostra final foi de 45 respostas. Algumas das questões mais relevantes estão registadas na tabela 1, bem como o valor médio atingido pelas mesmas.

Tabela 1: Inquérito facultativo – algumas questões colocadas

<b>Questões</b>	<b>Valor médio</b>
Considera que este e-book é uma ferramenta de aprendizagem com valor?	95%
O uso de diferentes componentes multimédia ajudam a clarificar conceitos, metodologias e práticas?	91%
A organização dos capítulos afigura-se eficiente?	92%
As questões abertas ajudam a esclarecer e a correlacionar os assuntos?	83%
A navegabilidade é eficiente?	88%

Como comentários livres registaram-se referências elogiosas à sua estruturação, aos aspetos de sintetização dos assuntos e à qualidade conceptual do material enquanto um objeto de aprendizagem. Foi também claramente apontado como positivo o constante recurso à evidência experimental e ao incentivo à atividade prática, nomeadamente através do acesso a experiências on-line, bem como ao exercício do pensamento crítico, de análise e de avaliação. Foi ainda considerado valioso o modo como, através da evidência, conseguem relacionar assuntos tratados com informação adquirida anteriormente potenciando a sua compreensão.

## **5. COMENTÁRIOS FINAIS**

As primeiras evidências do conceito de livro surgem datadas de “algures” no terceiro milénio antes de Cristo. Está-se portanto perante um processo com 5.000 anos! Isso significa que muito tempo decorreu e que o que fica de fundamentalmente constante é o fio condutor do que lhes foi sempre comum: a passagem do conhecimento, dos factos, das ocorrências, das catástrofes,..., da história.

Mesmo tendo em conta a atual elevada velocidade de qualquer evolução tecnológica, o que parece evidente é que “algum tempo” terá de passar após a produção dos primeiros e-books e da sua inerente utilização e exploração, como todos os seus precursores o foram pelos verdadeiros utilizadores. Não pelos que possam ser obrigados a isso porque um de nós o “impõe”, mas

sim pelos que o queiram usar e explorar. Só depois haverá lugar para começar a questionar o que parece que é agora apressado.

Uma outra questão que talvez não consigamos ainda prever é a da longevidade dos e-books. Chegaram até hoje os diferentes tipos de livros: as primeiras tábuas de argila, o papiro, os codex e o papel. Que acontecerá aos diferentes processos de armazenamento digital de e-books?

E para que fique claro o que os autores entendem por e-book, deixa-se aqui registada, de um modo muito simples e talvez ainda não devidamente amadurecido, a seguinte proposta de definição: um livro disponibilizado em suporte digital que deve incorporar a maior variedade possível de recursos multimédia, devendo estes ser criteriosamente integrados e doseados. Como em qualquer outra obra, a sua qualidade será revelada por toda essa harmonia, bem como pela qualidade dos diferentes tipos dos seus conteúdos. Tal como com os outros livros tradicionais, e no contexto do conhecimento honesto, um e-book deve passar pelo crivo da apreciação “dos pares” ou do público em geral, dependendo da matéria que lhes está subjacente.

Finalmente registe-se aqui, a título de reflexão, uma frase conhecida de Marshall McLuhan (1911-1980): “Any new technology is an evolutionary and biological mutation opening doors to perception and new spheres of action to mankind”.

## Referências

HART, Michael, *"The History and Philosophy of Project Gutenberg"*,  
[http://www.gutenberg.org/wiki/Gutenberg:The\\_History\\_and\\_Philosophy\\_of\\_Project\\_Gutenberg\\_by\\_Michael\\_Hart](http://www.gutenberg.org/wiki/Gutenberg:The_History_and_Philosophy_of_Project_Gutenberg_by_Michael_Hart) (acedido pela última vez em julho 2009)

----- *"Declaração de Missão do Project Gutenberg"*, [http://www.gutenberg.org/wiki/PT-PG\\_Declara%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Miss%C3%A3o\\_do\\_Project\\_Gutenberg%2C\\_por\\_Michael\\_Hart](http://www.gutenberg.org/wiki/PT-PG_Declara%C3%A7%C3%A3o_de_Miss%C3%A3o_do_Project_Gutenberg%2C_por_Michael_Hart)  
(acedido pela última vez em julho 2009)

ICETA'08 - <http://www.iceta.sk/main.php?pgID=sutaz&lang=en&subID=5> (acedido pela última vez em julho 2009)

KILGOUR, F.G. (1998), *The Evolution of the Book*, Oxford, Oxford University Press

----- (2008), *"The Evolution of the Book"*, The Bulletin, New Series, no. 70, Bibliographical Society of Canada (May)

LEBERT, Marie, *"Project Gutenberg, from 1971 to 2005"*, 15 August 2005, [http://www.etudes-francaises.net/dossiers/gutenberg\\_eng.htm](http://www.etudes-francaises.net/dossiers/gutenberg_eng.htm) (acedido em julho 2009)

RESTIVO, Maria Teresa, et al. (2008), *Laboratórios de Instrumentação para medição / Instrumentation for Measurement Laboratories*, edição bilingue, Porto, Editora UPorto; Zon 2008:  
<http://paginas.fe.up.pt/~trestivo/zon/eBook.wmv>

# **A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS E DAS ENGENHARIAS: DOS LABORATÓRIOS REAIS À EXPERIMENTAÇÃO ONLINE**

MARIA TERESA RESTIVO<sup>1</sup>

## **1. A EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM ENGENHARIA – QUE RELEVO?**

David Kolb publicou, em 1984, o livro *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, onde discute a Teoria Experiencial de Aprendizagem (ELT) e o famoso Ciclo de Aprendizagem (ELC) a que ficou associado o seu nome. No seu modelo de aprendizagem identifica quatro estilos distintos integrados nesse ciclo e, para cada um, aponta as melhores condições para o processo de se trabalhar o conhecimento. Para Kolb, o conhecimento é elaborado a partir da transformação da experiência e ocorre através de um processo contínuo, envolvendo a vivência da experiência, a sua observação e reflexão, a conceptualização e generalização e a experimentação de novas situações. O conhecimento faz-se através de um processo cíclico constante. Numa prática ideal da atividade de ensino, o professor deveria "percorrer" todo esse ciclo para garantir o enquadramento

---

<sup>1</sup> Investigadora Principal da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; membro integrado do Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica

dos diferentes estilos de aprendizagem dos seus estudantes, procurando usar as estratégias que melhor se lhes ajustem (Kuri, 2006; Stice, 1987). Assim, tomando como “ponto de partida”, dentro do (ELC), a Experiência Concreta (EC), na qual os estudantes necessitam de um envolvimento completo em novas experiências, temos depois a Observação Reflexiva (OR), em que aqueles refletem sobre as novas informações e experiências, examinando-as de várias perspectivas. Passa-se seguidamente à conceptualização Abstrata (CA), onde os estudantes trabalham com base na lógica e nas ideias para chegarem à compreensão dos problemas e situações, e finalmente à Experimentação Ativa (EA), em que experimentam ativamente com base em teorias previamente conhecidas e, assim, resolvem problemas e tomam decisões (cf. figura 1). Entre estes quatro estádios do ciclo aparecem os diferentes estilos identificados por Kolb: divergentes, assimiladores, convergentes e acomodadores. Os indivíduos divergentes, fundamentalmente sensitivos e observadores, preferem observar a realizar, tentando deduzir informação e usar a imaginação para resolver os problemas. Os assimiladores, fundamentalmente observadores e pensadores, optam pela dedução lógica e trabalham ideias e conceitos – preferem explicações claras a atividades práticas. Os convergentes, fundamentalmente pensadores e ativos, demonstram grande competência na solução de problemas práticos baseados nos seus conhecimentos. Finalmente os acomodadores, essencialmente ativos e sensitivos, assentam em processos intuitivos e, baseando-se em análises existentes, passam à realização experimental (cf. figura 1).

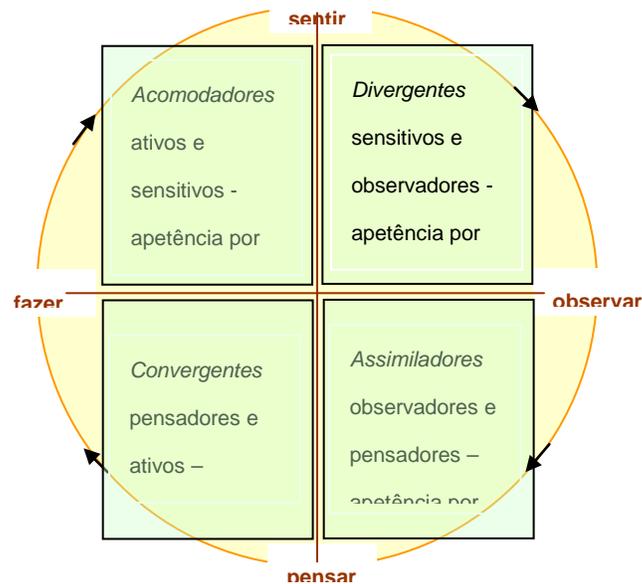


Fig. 1 – Estilos de aprendizagem de Kolb

A figura 2 é aqui incluída por ser interessante observar a relação estabelecida entre o ELC e as regiões do córtex cerebral (Kolb & Kolb, 2005).

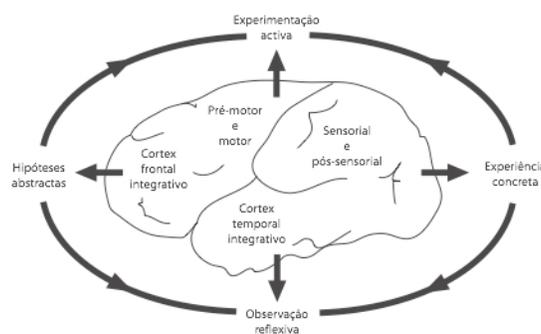


Fig. 2 – O ciclo de aprendizagem experiencial e as zonas do córtex cerebral

Os indivíduos apresentam, de uma forma geral, um equilíbrio entre algumas das características dos diferentes tipos, sem se apresentarem como sendo puramente divergentes ou puramente assimiladores, por exemplo. Mas essa caracterização individual será altamente influente no seu desempenho quando devidamente enquadrada e, portanto, no seu futuro profissional, bem como na sua realização pessoal.

Contudo, quando atualmente se lida com “grandes números”, esta aproximação do processo de ensino/aprendizagem não pode ser feita de um modo personalizado. Porém, muito poderá ser conseguido através da diversidade de atividades a propor e em que os estudantes podem ser envolvidos, no âmbito de determinada disciplina. Também deve ser feito um esforço na perspetiva da avaliação – neste caso, uma boa diversidade de componentes de avaliação pode permitir um maior equilíbrio no seu processo (Restivo et al., 2004). Neste sentido, acredita-se que o critério de avaliação por prova única – exame – não pode claramente satisfazer toda a teoria que tem sido desenvolvida em torno da Aprendizagem Experiencial.

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) tem dedicado, desde a década de noventa, um cuidado especial à formação dos seus docentes (entre 1998 e 2012 – foram realizados cerca de 157 cursos, workshops e seminários, totalizando 3034 horas, frequentados por mais de 5394 formandos), às metodologias de ensino/aprendizagem e seu

entrosamento com as modernas ferramentas das tecnologias de informação (TI) e aos critérios de avaliação implementados nas disciplinas dos seus diversos planos de estudo.

Na Unidade Curricular de Instrumentação para Medição, com uma forte componente experimental, a conceção de atividades hands-on enquadra-se na perspetiva da teoria construtivista de Jean Piaget, pois enfatiza a criação de dispositivos experimentais que ajudem à construção de modelos mentais baseados na observação prática dos conceitos e dos princípios ministrados nas sessões teóricas – ou seja, que proporcionem ao estudante a ligação entre a teoria e a realidade. Também estão amplamente presentes nas especulações mais recentes baseadas na Teoria Experiencial de Aprendizagem. E estas atividades serão tanto mais importantes quanto mais consigam incutir nos estudantes a capacidade de resolverem problemas práticos, bem como o enriquecimento dos seus conhecimentos teóricos e a sua sedimentação, por oposição às formas de conhecimento abstrato e tão frequentemente volátil (Easen et al., 1955; Leitão, 2007). Esta é uma conclusão já muito antiga, expressivamente enunciada por Confúcio (451 A.C.): “Ouço, e esquecerei. Vejo, e talvez recorde. Faço, e compreenderei”. De facto, a atividade experimental desempenha um papel fundamental no ensino e, assim, clara e particularmente em qualquer campo do ensino das ciências e das engenharias.

Em jeito de síntese, pode concluir-se que a metodologia clássica do ensino de conceitos científicos, meramente ilustrativa e confirmativa, associada a

uma perspectiva de ensino de simples recurso à “solução de problemas em papel”, traduz-se, cada vez mais, em resultados menos satisfatórios e num maior desinteresse por parte dos estudantes. Constata-se que estes, em geral, demonstram algum sucesso se as questões teóricas ou práticas que lhes são colocadas obedecerem ao padrão para que foram treinados, sem adquirirem contudo técnicas de estratégia, interpretação e indagação. As mesmas questões, quando equacionadas de um modo distinto, ou a discussão de um problema que não conduza a resultados “expressos por números” e “sensibilizadores”, não conduzem geralmente os estudantes a um bom desempenho. Reveste-se pois, de enorme relevo, uma abordagem de ensino que permita e obrigue o estudante a ter um espaço próprio – ganho à custa da solicitação isolada e em grupo de um espírito de aprendizagem vivo, ativo e atento.

É indiscutível que a compreensão conceptual foi, ao longo da história da humanidade, extremamente facilitada pelo conhecimento adquirido por via experimental. É também essa a via pela qual qualquer ser humano aprende, com uma taxa de aquisição de conhecimento elevadíssima, nos seus primeiros anos de vida. A atividade experimental é pois de fundamental importância em qualquer ramo do conhecimento, e particularmente em áreas como as da Ciência e das Engenharias.

A participação dos estudantes em atividades experimentais que sigam metodologias de I&D promove o uso, a discussão, a interpretação e a indagação de técnicas, procedimentos e conceitos, tornando ainda possível a percepção de características do espírito científico e exercitando as capacidades de análise e de resolução de problemas. Este treino contribuirá para o desenvolvimento do espírito crítico e criativo dos jovens diplomados, preparando-os para a análise e para a busca de soluções para problemas. As particularidades referidas podem ser especialmente exploradas, traduzindo-se ainda por uma maior riqueza de conhecimento quando no âmbito de atividades experimentais em matérias de interface. Nesta perspetiva se baseiam as metodologias de ensino assistido por projeto (PBL) e, mais recentemente, o ensino assistido por projeto multidisciplinar.

Estando a FEUP e a Universidade do Porto sensibilizadas para todas estas questões desde há muito tempo, não poderiam deixar de equacionar e desenvolver capacidades na utilização de tecnologias que permitam colocar à mão de todos a experimentação. Deste modo, não só facilita a atividade dos seus estudantes, como também atua como pólo dinamizador da experimentação, conferindo a qualquer utilizador o livre acesso à sua experimentação online.

## **2. A EXPERIMENTAÇÃO ON-LINE NO ENSINO DE ENGENHARIA**

A disponibilização dos meios oferecidos pelas tecnologias de informação e comunicação veio trazer ao ensino, e em particular ao ensino de engenharia, recursos infindáveis e variados de materiais educativos. A melhoria significativa dos desempenhos da Internet (em termos de largura de banda, de velocidade e de estabilidade) tem contribuído para o alargamento destes meios à área da experimentação – experimentação on-line. Surgem assim os chamados laboratórios remotos e os laboratórios virtuais. Nos laboratórios remotos, o utilizador interage com um sistema real localizado remotamente através de um interface virtual num suporte informático (PC, por exemplo). Numa experiência virtual a interação do utilizador é gerada em computador através de uma aplicação desenvolvida e baseada nos modelos do sistema (Leitão, 2007). Mais recentemente, começam também a estar acessíveis aplicações de realidade aumentada, dispositivos sensoriais e dispositivos de interação 3D que proporcionam ao utilizador um certo grau de imersão com o simulador que está a usar. Assim, nos nossos dias, as possibilidades de atuação ou controlo remoto de sistemas experimentais ou algum processo de interação com réplicas virtuais dos mesmo, potenciam no estudante a ligação entre a teoria e a realidade e, dessa forma, ajudam a combater formas de conhecimento abstrato e frequentemente superficial. Entretanto, os laboratórios virtuais podem permitir liberdade e flexibilidade intrínsecas à sua característica virtual. Um laboratório virtual bem estruturado e concebido, baseado em critérios de rigor e dotado de uma elevada interatividade, pode conduzir mesmo a um estado cognitivo superior

ao que pode ser atingido na própria vivência em laboratório (Restivo, 2007b), onde muitas vezes é adotada uma postura “confirmatória”.

Apesar de a experimentação online não poder ser considerada como “a solução” para o ensino experimental, poderá constituir um meio eficaz oferecendo complementos importantes a esse tipo de ensino ou mesmo novas oportunidades para instituições deficitárias em meios laboratoriais. Se forem encarados como meios de partilha, então contribuem seguramente para a redução de custos, custos esses que muitas vezes são os inibidores da oferta de um ensino experimental (Singaraju, 2006; Uran, Hercog & Jezernik, 2007; Hercog, et al., 2005), e podem ainda contribuir para incentivar a interação estudante-estudante, mesmo entre instituições distintas (Machado et al., 2008; Mota et al., 2008), desenvolvendo a metodologia de “ensino centrado no estudante” e aumentando a autonomia deste ou fortalecendo práticas de ensino/aprendizagem cooperativas.

Alguns recursos existentes na FEUP podem ser encontrados em <http://elabs.fe.up.pt> (figura 3).

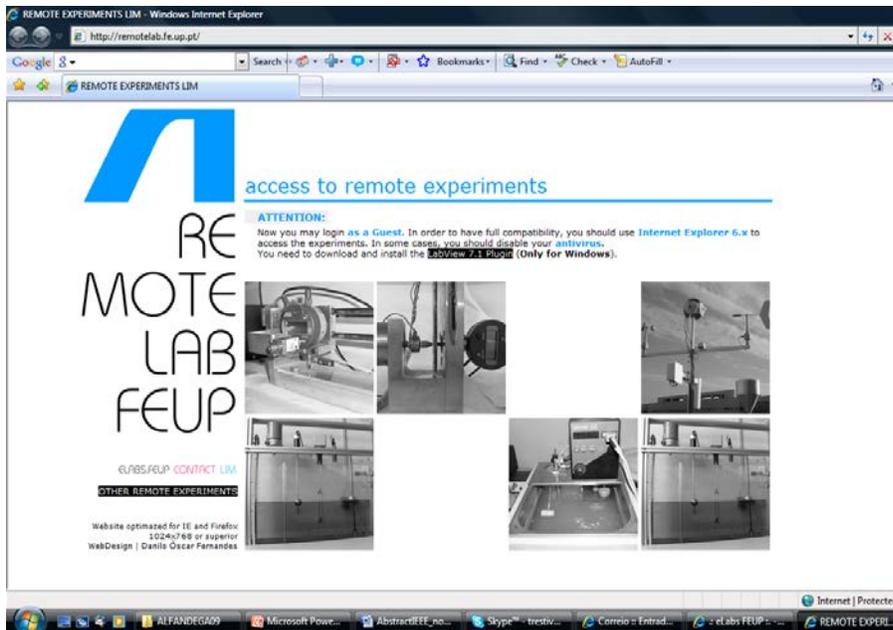


Fig. 3 – Acesso aos recursos de experimentação online da FEUP

Não sendo de capital interesse, neste contexto, a descrição detalhada dos sistemas, referem-se alguns exemplos de experimentação online disponível.

- Procedimento para calibração de temperatura: este sistema familiariza o utilizador com um procedimento para a calibração de um sistema de medição de temperatura.
- Estação meteorológica: este laboratório remoto, do tipo sensitivo, situado no Campus da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, visa contribuir para a caracterização do clima urbano do Porto e realizar estudos vários a nível do comportamento de edifícios. Este foi o primeiro recurso online da FEUP, tendo entrado em funcionamento em 1998.

- Avaliação do desvio de retitude: utilizando um sistema de movimentação linear é possível avaliar o desvio de retitude de uma superfície numa dada direção.
- Medição e controlo de nível: o sistema é constituído por um circuito fechado de dois depósitos de água; são usados vários transdutores/detetores para medição/deteção e para controlo de nível.
- Interferómetro de Michelson: o recurso permite ao utilizador medir deslocamentos com a resolução de meio comprimento de onda da radiação do LASER utilizado, baseando-se no princípio de funcionamento do interferómetro de Michelson. Um interferómetro virtual, que procura ser uma réplica do existente na FEUP, desenvolvido em software livre e descarregável para o computador pessoal do utilizador, é assim disponibilizado e permite uma enorme flexibilidade no manuseamento de variadas funcionalidades.
- Caracterização Mecânica de Materiais: esta experiência online permite o estudo de uma barra ensaiada à flexão. A medição de parâmetros como cargas aplicadas, deformações à superfície da barra, etc., conduzem a determinação de algumas características mecânicas de materiais.

- Puzzle de Circuito DC: é uma aplicação em realidade aumentada que pretende contribuir para facilitar e/ou introduzir a nível do ensino secundário, sob a forma de um jogo interativo, conceitos como os de fonte de energia, bateria, interruptor, recetor de energia, corrente elétrica, resistência elétrica, sentido de circulação da corrente, lei de ohm, potência luminosa, potência dissipada, associação série e paralelo, curto-circuito e circuito aberto, (Restivo et.al., 2014).
  
- Aplicações de realidade virtual com interação háptica: a figura 4 mostra um conjunto de quatro aplicações desenvolvidas com a finalidade de permitirem a interação do utilizador através de um dispositivo háptico, (Quintas et al., 2014). É objetivo deste conjunto de aplicações:
  - oferecer aplicações de realidade virtual simples que modelem sistemas em que o feedback de força disponibilizado ao utilizador induza um nível de imersão deste com a experiência, complementando assim o caráter virtual desta;
  
  - divulgar o conceito de dispositivo háptico;
  
  - incentivar, através de um kit disponibilizado online, a realização de um dispositivo háptico de 1 grau de liberdade, a um custo muito baixo, de modo a que seja acessível a qualquer um e que constitua, também, um aspeto formativo.

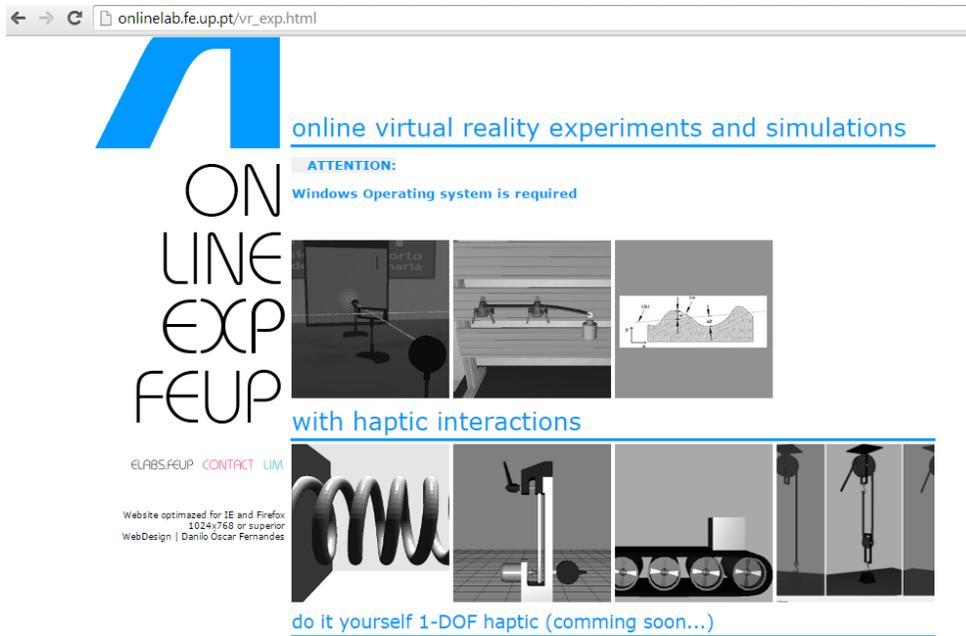


Fig. 4 – Acesso aos recursos de realidade virtual da FEUP

Os objetivos genéricos da experimentação online aqui referidos podem ser resumidos com o conjunto de itens que se enumeram no que concerne ao desenvolvimento das várias competências que importa fomentar no estudante:

- disponibilizar sempre, um procedimento estruturado que conduza à obtenção de resultados a explorar por si e/ou em grupo, fomentando a aprendizagem ativa e cooperativa;
- permitir, em alternativa à interação estruturada (ou automática), sempre que possível, uma exploração pessoal do sistema – atuação manual -, através da observação das respostas deste a estímulos aplicados pelo utilizador;

- fomentar a discussão e a análise de resultados e a sua comparação com resultados reais no âmbito de atividades planeadas para grupos de trabalho;
- permitir aos utilizadores, sempre que introduzido um endereço de e-mail na interface do utilizador (instrumento virtual), os resultados da experiência para posterior análise;
- incentivar a análise de discrepâncias (erros) que possam surgir experimentalmente devido a um procedimento incorreto, através da atuação ou controlo do sistema por via manual face ao automático, nos exemplos em que isso é possível;
- fornecer uma descrição técnica dos sistemas, focando também aspetos de proteção dos equipamentos e de redução de custos durante a utilização (Restivo et al., 2006);
- acentuar o papel essencial da aquisição de dados e seu registo, bem como da tecnologia usada para envio dos mesmos;

- facultar sempre imagem em tempo real, no caso das experiências remotas, para acompanhamento da experiência de modo a tornar a experiência à distância tão realista quanto possível;
- disponibilizar outros elementos, como por exemplo aplicações de realidade virtual ou aumentada, que possam aumentar a flexibilidade dos sistemas reais representando uma réplica realista e suficientemente rigorosa dos mesmos e permitindo, assim, uma exploração mais profunda – como é o caso do interferómetro de Michelson, (Restivo et al., 2007) e da banca de ensaio de estruturas (SoftBeam), (Marques et al., 2007);
- aumentar a autonomia do estudante enquanto competência considerada de relevo no processo de Bolonha (Samoila, et al., 2007);
- ampliar o leque de atividades experimentais, sempre numa perspetiva de blended-learning (integrando com sessões regulares de hands-on presenciais em laboratório), permitindo o acesso livre a qualquer hora do dia e em qualquer dia da semana;

- incrementar a oferta de meios experimentais de aprendizagem (Jinks, 1994), sem aumentar a taxa docente/estudante, respeitando particularmente as tendências das políticas educativas da última década.
- contribuir, no contexto do ensino de massas, para uma melhor adequação à diversidade de perfis psicológicos e de modalidades de aprendizagem, de acordo com os progressos das teorias da educação e da programação neuro-linguística (Ndahi, H. B., 2007).
- familiarizar o estudante com tecnologias emergentes envolvidas e que têm vindo a ganhar significado no ensino/aprendizagem e, que amanhã encontrará na vida real, numa era em que o avanço tecnológico é imparável;
- concorrer para aumentar o gosto pela experimentação, colocando-a mais acessível a todos.

Importa ainda registar seis outras perspetivas para as quais estes recursos podem vir a concorrer. Assim:

- se for tida em conta a possibilidade de partilha entre instituições e o facto de os materiais estarem disponíveis de um modo autónomo a qualquer hora do dia e em qualquer dia da semana, deve esperar-se

da comunidade docente a busca criteriosa no sentido de conduzir a desenvolvimentos complementares;

- um trabalho integrado deve levar à criação de uma base de dados de todas as experiências de livre acesso, como tem sido feito com a criação da plataforma lab2go, e da sua versão portuguesa pt.lab2go (<http://pt.lab2go.net/lab2go/>);
- só deste modo, o verdadeiro significado da experimentação online será atingido, e esta poderá ajudar a atenuar recursos laboratoriais mais deficitários, contribuindo também para a redução de custos (Jurčević et al., 2006; Tzafestas et al., 2005; Fernandez et al., 2007; Lo Bello et al., 2007).
- nesta perspetiva, os programas curriculares podem também vir a apresentar uma flexibilidade muito grande em termos de organização de conteúdos experimentais, constituindo estes, já por si, itens de critérios de acreditação na formação de engenheiros (Murray, S., et al., 2007);

- serão ainda fatores importantes a melhoria da oferta para os estudantes-trabalhadores, bem como para as ações de formação ao longo da vida (Ndahi, 2007), ou na perspectiva de apoio a países menos desenvolvidos;
- finalmente, muito pode ainda ser feito para tornar estes complementos adaptáveis a utilizadores portadores de deficiências. Para além do aumento do grau de realismo que se pode vir a proporcionar à experimentação online com a utilização de dispositivos sensoriais (do que os hápticos são um exemplo), estes podem ainda trazer possibilidades importantes a explorar para utilizadores portadores de deficiências (Machado 2007).

De um modo mais focado nos estudantes poderá ainda resumir-se a relevância da experimentação online como oferecendo:

- uma grande variedade de recursos;
- os dois lados da moeda (hands-on versus outras ferramentas)
- a possibilidade de mobilizar os estudantes de um modo mais entusiasmado e envolvido;
- variedade na formação dos futuros engenheiros, dado que mais cedo ou mais tarde estes encontrarão estas realidades nos seus mundos profissionais.

A partilha séria de experiências exigirá que seja feito um trabalho de fundo para constituir uma base de dados onde qualquer um, em cada momento, possa fazer uma busca sistemática das ofertas existentes e posterior seleção das experiências de interesse para satisfazer requisitos específicos da atividade de ensino/aprendizagem. Só assim pode existir partilha e pode ser verdadeiramente equacionado o fator custo.

O desenvolvimento de experiências baseadas em assuntos facilmente perceptíveis pelo público em geral, tendo também o cuidado de com estas estimular a criatividade de soluções experimentais, pode constituir igualmente um veículo importante para a disseminação do conhecimento e a sua constatação experimental. Assim, acessos do tipo dos subjacentes a veículos remotamente comandados, ROV, por exemplo, deixaram de estar apenas à disposição de uma minoria de cientistas. Hoje, qualquer um pode experimentar a utilização de recursos de acessos remotos e, para isso, passou a ser suficiente que o utilizador esteja familiarizado com um computador e tenha acesso à Internet de banda larga. Nesta perspetiva tornou-se possível disponibilizar, em qualquer lugar e a qualquer hora, uma experiência. Finalmente ajudarão também a mostrar que facilidades deste tipo são já encontradas em contextos de investigação e podem ser facilitadoras da partilha das mesmas, numa perspetiva generalizada.

Contudo, a experimentação online, e nomeadamente a experimentação remota, são frequentemente alvo de comentários negativos, de que são exemplo:

- só podem ser usadas por um só utilizador de cada vez – mas tal também acontece nos trabalhos presenciais!;
- não existe uma verdadeira atividade prática, isto é, não existe “mãos na massa” – mas isso caberá a uma verdadeira estruturação de um processo de “blended learning”!;
- não é tecnicamente fácil proporcionar o trabalho em grupo – mas o mesmo também acaba por acontecer com um grupo de 3 a 4 elementos no laboratório, em que um realiza e os outros tendem a observar apenas, na melhor das hipóteses.

Não será demais referir de novo que, à luz das recomendações de Bolonha, a utilização de experimentação online vem até pôr a ênfase na autonomia do estudante e pode contribuir para a redução apontada de “horas de contacto”, sem prejuízo profundo da componente experimental, podendo até aumentá-la.

O valor pedagógico da experimentação online tem sido muito discutido e argumentado. Talvez seja interessante referir que existem já algumas manifestações de estudantes expressas sob diferentes formas. Um

testemunho do seu impacto pedagógico está registado num trabalho publicado por um grupo de estudantes (Mota, et al., 2008).

Esta recente facilidade de acesso a meios de ensino/aprendizagem deve ser simplesmente olhada tal como o foram, por exemplo, os sinais de fumo, o papiro, a imprensa, a lousa, o correio, o fax ou a televisão, entre muitas outras novas possibilidades, através dos tempos. Todas elas foram simplesmente ferramentas que, para a época em que apareceram, deram um contributo extraordinário para o desenvolvimento notável.

Neste contexto, talvez seja curioso recordar Anna Ticknor, fundadora, em 1873, da Society to Encourage Studies at Home, em Boston. Ticknor desenvolveu então um projeto para ajudar as mulheres a seguirem cursos superiores em suas próprias casas dado que nessa época ainda muitos Campus Universitários lhes recusavam a presença. Assim, muitas mulheres estudaram e obtiveram uma formação superior a partir dos seus lares.

Será interessante ainda registar que os primeiros relatos sobre experimentação online no ensino datam dos anos 90. Mas é especialmente a partir de 2002, que o seu aparecimento é mais notório. Este aspeto está relacionado com um conjunto de recursos de software que passam a estar generalizadamente disponíveis por esta altura. Está também relacionado com o facto de, até há uns anos atrás, não ser possível transmitir via

Internet, vídeo e outros dados com grande volume de informação sem que houvesse elevados custos associados. Hoje, de posse de meios tecnológicos mais compatíveis, existe contudo um esforço considerável a desenvolver nesta perspetiva. E está relacionado com a necessidade de uma melhoria no software e hardware com universalidade na compatibilidade e estabilidade.

De tudo o que aqui foi dito, esta ferramenta para utilização do ensino/aprendizagem é relevante, mas carece ainda de grande investimento de todos quantos nela se têm envolvido. Ou seja, de pedagogos e de especialistas de software, de redes de comunicação e de automação e de controlo de sistemas.

## Referências

FERNÁNDEZ, J.,M., R. & R. Wirz (2007), *“Online Competitions: An Open Space to Improve the Learning Process”*, Trans. on Industrial Electronics, vol. 54, Dec., pp. 3086-3093

HERCOG, D., Gergic, B. & V. Matko (2005), *“Remote Lab for Electric Drives”*, IEEE International Symposium on Industrial Electronics, junho, pp. 1685-1690

JINKS, R. (1994), *“Developing experimental skills in engineering undergraduates”*, Engineering Science and Education Journal, Dec. pp 287-290

JURČEVIĆ , M., Malarić, R. & A. Šala (2006), *“Web based platform for distance training On Electrical Measurements course”*, Measurement Science Review, volume 6, Section 1, No. 4

KURI, N. P., Silva, A. N. R.& M. A. Pereira (2006), *“Estilos de aprendizagem e recursos da hipermídia aplicados no ensino de planejamento de transportes”*, Port. de Educação, vol.19, no.2, pp.111-137, : [http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-91872006000200006&lng=pt&nrm=isso](http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872006000200006&lng=pt&nrm=isso) (acedido pela última vez a 14 março 2009)

LEITÃO, S., Restivo, T. & E. Carrapatoso (2007), *“Remotely Accessed Experimental Systems”*, Proceedings of the International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation REV2007, Portugal

LO BELLO, L., Mirabella, O. & A. Rauceo, A. (2007), *“Design and Implementation of an Educational Testbed for Experiencing with Industrial Communication Networks”*, Trans. on Industrial Electronics, vol. 54, Dec. pp. 3122-3133

MACHADO, L. S. et al. (2007), *“Improving Interaction in Remote Laboratories Using Haptic Devices”*, Proceedings of the International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation REV2007, Portugal

MACHADO L. S. et al. (2008), *“A Remote Access Haptic Experiment For Mechanical Material Characterization”*, Proceedings of 8th Portuguese Conference on Automatic Control, 21–23 julho, UTAD, Vila Real, Portugal

- RESTIVO, Maria Teresa (2014). *A importância da experimentação no ensino das ciências e das engenharias....* Novas tecnologias e educação... Porto: Biblioteca Digital da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Pp. 128-152
- MARQUES, J.C. et al. (2007), *"A virtual reality tool for structural mechanics"*, Proceedings of the International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation REV2007, Portugal
- MOTA, A. et al. (2008), *"Remote Experiences"*, Virtual University, 10-12 December, Bratislava, Slovakia
- MURRAY, S. et al. (2007), *"Workshop on Remote Laboratories: Sharing Expertise, Sharing Resources"*, AAEE 2007 Conference, Melbourne, 9-12 December
- NDAHI, H. B. et al. (2007), *"Engineering Education: Web-Based Interactive Learning Resources"*, Technology Teacher, vol. 67 no. 3, Nov., pp. 9-14
- QUINTAS, M. R., Restivo, M. T., Rodrigues, J., Santos, B., (2014b), *"Feeling force"*, 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation, 26-28 February, Porto, Portugal, 2014, IEEE Xplore, DOI: 10.1109/REV.2014.6784181
- SAMOILA, C., Cosh, S. G. & D. Ursutiu (2007), *"Competences, Remote Labs and Bologna Process"*, Advances on remote Laboratories and E-learning Experiences, University of Dueno, pp. 63-96
- SINGARAJU, T., Turan, A., Gokasan, M. & B. Bogosyan (2006), *"Hardware-in-the-loop simulation of PUMA 560 via internet"*, IECON 2006 – the 32nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, novembro, pp. 5426-5432
- RESTIVO, M.T. et al. (2004), *"On The Way For A Better Methodology In Teaching/Learning Instrumentation for Measurements at Mechanical Engineering Compulsory Syllabus"*, Proceedings of the World Congress on Engineering and Technology Education, WCETE'2004, Brasil, março, pp. 92-96

RESTIVO, Maria Teresa (2014). *A importância da experimentação no ensino das ciências e das engenharias...* Novas tecnologias e educação... Porto: Biblioteca Digital da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Pp. 128-152

----- (2006), *"E-Teaching Mechanical Material Characteristics"*, CD-Rom Proceedings M2D'2006, 5th International Conference on Mechanics and Materials in Design, Portugal

----- (2007a) *"The Michelson Interferometer: a learning object"*, Proceedings of the International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation REV2007, Portugal

----- (2007b), *"AF3.1: Labs-on-the-Web"*, <http://edulivre.fe.up.pt/course/view.php?id=52> (acedido pela última vez a 14 março 2009)

RESTIVO, T., Chouzal, F., Rodrigues, J., Menezes P. and Lopes, J. B., (2014a), *Augmented Reality to Improve STEM Motivation*, Special Track ITEP'14, EDUCON 2014, April 3-5, Istanbul, Turkey, 2014, IEEE Xplore, DOI: 10.1109/EDUCON.2014.6826187.

STICE, J.E (1987), *"Using Kolb's Learning Cycle To Improve Student Learning"*, Engineering Education, 77: 29 1-296, <http://www2.glos.ac.uk/GDN/discuss/kolb1.htm> (acedido pela última vez a 25 de Abril de 2009)

THE TICKNOR SOCIETY.; URL, <http://www.ticknor.org/Anna.shtml> (acedido pela última vez a 25 de Abril 2009)

TZAFESTAS, C. S., Palaiologou, N. & M. Alifragis (2005), *"Experimental Evaluation and Pilot Assessment Study of a Virtual and Remote Laboratory on Robotic Manipulation"*, ISIE 2005 – IEEE International Symposium on Industrial Electronics, June, pp. 1677-1683

URAN, S. et al. (2006), *"MATLAB Web Server and Web-based Control Design Learning"*, IECON 2006 – the 32nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Nov., pp. 5420-5425.

## WHY BOTHER?

### A docência universitária e os portefólios reflexivos digitais

FÁTIMA VIEIRA<sup>1</sup>

#### 1. WHY BOTHER?

Os ingleses têm uma expressão que, ao longo da minha vida docente, me tem ocorrido com frequência: *why bother?* Na realidade, no contexto da carreira académica atual, sobrecarregada de tarefas administrativas, de prazos apertados para a entrega de relatórios infindos que, com a desculpa de Bolonha, nos foram impostos, da necessidade de publicação de resultados de trabalho de investigação, da orientação de dissertações de mestrado e de doutoramento e da organização de congressos, resta cada vez menos tempo para um verdadeiro investimento na docência, tão desvalorizada, aliás, na apreciação dos *curricula vitae* por alturas dos concursos académicos. Assim sendo, *why bother?*

Mas a verdade é que temos mesmo de nos incomodar, porque para além de sermos investigadores – ou se calhar antes mesmo de sermos

---

<sup>1</sup> Professora Associada com Agregação da Faculdade de Letras da Universidade do Porto; investigadora do CETAPS - Centre for English, Translation and Anglo-Portuguese Studies

investigadores – somos professores. É isso mesmo que escrevemos quando nos dão um formulário para indicarmos a nossa profissão, professor universitário. E por isso temos de ter a maçada, pois o nosso público é exigente, e se não soubermos prendê-lo arriscamo-nos a vê-lo sair porta fora ou então assistir, alienado, àquilo que vamos debitando nas aulas.

Bolonha trouxe ao mundo académico uma série de chavões em eduquês – ocos, para a maior parte dos professores universitários, porque fundados em princípios teóricos rebuscados, explicados de forma demasiado elaborada. Mas uma coisa é denunciarmos a vacuidade de alguns desses chavões, outra é recusá-los a todos preliminarmente, sem nos darmos sequer ao trabalho de lhes apreciarmos a pertinência. Um desses chavões é sem dúvida o do ensino centrado no estudante, tantas vezes repetido nas autoavaliações e recordado nas avaliações externas. Mas como podemos centrar o ensino nos estudantes quando fomos formados num sistema que privilegia o lente? Fala-se em mudança de paradigma, mas como podemos acompanhar essa mudança sem cairmos no ridículo de nos limitarmos a pôr os estudantes a apresentar trabalhos que sejam o produto da sua investigação individual? É nesta altura que temos mesmo de nos incomodar, de ter a maçada de investir um pouco na nossa formação docente e de tentar ver o que se faz lá fora, ainda que com a consciência de que nem tudo o que se faz lá fora é necessariamente bom. Mas tiremos as palas dos olhos e ousemos espreitar. Lá fora, já há muito que se recorre aos portefólios reflexivos digitais.

## 2. LÁ FORA

Lá fora, sobretudo nos Estados Unidos da América e na Austrália, os portefólios reflexivos são há muito adotados. Na sua origem estão os dossiers que os estudantes dos cursos de Artes normalmente têm de apresentar aquando da candidatura ao ensino superior. Os portefólios diferem contudo dos dossiers na medida em que integram uma componente autorreflexiva sobre o trabalho produzido.

Mas também nos países nórdicos, no âmbito do ensino universitário, a ideia da construção de um portefólio por disciplina, por ano e no final de cada ciclo de estudos se encontra instituída com grande sucesso. Na Dinamarca, no Odense Technical College, por exemplo, os portefólios encontram-se instituídos há seis anos como instrumento essencial de medição de um número de competências que os exames tradicionais não são capazes de aferir: “the ability to learn, [to] be innovative, to be self-motivating, to self-manage etc” (Agerboek, 2006: 1). Na Holanda, os estudantes gastam mais de vinte e cinco horas anuais na construção de um portefólio; as instituições de ensino superior investem fortemente nesses portefólios, vendo neles refletida a qualidade do trabalho desenvolvido (Rubens, 2006: 9). Como explica Marij Veugeleers, o portefólio eletrónico permite aos estudantes da “geração Net” estabelecer de forma eficaz o contacto com os futuros empregadores. O portefólio eletrónico é ainda visto como um passaporte importante para os estudantes que queiram estudar fora do país (Veugelers, 2006: 1).

Nos Estados Unidos da América, a aposta nos portefólios é feita a nível institucional, tendo-se tornado mesmo parte da política cultural de algumas universidades. A Universidade do Estado da Florida apresenta-se neste sentido como um caso de sucesso:

The ePortfolio at Florida State University has been in operation for over four years. It was developed through the leadership of the Career Center, and supported by the University president and key administrators in student and academic affairs. It was successfully implemented and integrated within university culture, as evidenced by over 36,000 users since its campus-wide launch. (Garis, 2006:1)

Na Austrália, a instituição da construção de portefólios no âmbito das disciplinas dos cursos universitários tem décadas, sendo um instrumento essencial da pedagogia universitária (Hartnell-Young, 2006:1). Na Universidade de Queensland, a apresentação de um portefólio anual é exigida inclusivamente ao corpo docente:

At the University of Queensland (UQ), it is mandatory for all teaching staff to maintain a portfolio that is submitted annually to their supervisor for the purposes of appraisal and promotion. The University provides a template that staff must conform to, with sections covering teaching, research, and service. Having to present a substantial

portfolio each year requires one to remain vigilant in recording and reflecting on one's achievements. (Petelin, 2006: 1)

Roslyn Petelin descreve o trabalho que promove, desde há vários anos, com os seus estudantes da Universidade de Queensland:

All of the students submit a paper-based portfolio of workplace documents as part of one of their courses, Professional Communication. Documents represented include reports, proposals, manuals, job application packages, web pages, articles for trade magazines, and so on. In another course, Issues in Contemporary Publishing, they prepare a book proposal and review recently published books. In another course, they write a literature review and an academic paper; edit academic papers submitted to the scholarly journal that I edit, the Australian Journal of Communication; and prepare a personal and professional sheet. The exemplars that they base their style sheet on are those that I use for the journal and for the catalogue of the Brisbane International Film Festival, which I edit every year with the help of several students and which garners international accolades for the quality of its design and editing. In yet another course, Writing about the Arts, they prepare an annotated bibliography, write film, book, and restaurant reviews; and present a column pitch to a magazine or newspaper. (ibidem)

### **3. CÁ DENTRO**

Em Portugal, o conceito de portefólio reflexivo é relativamente recente, sendo aplicado essencialmente a nível da formação de professores. Tal como descreve Carlos Ceia,

Na formação inicial de professores (...) um porta-fólio da prática pedagógica é o resultado visível e objetivo de todo o trabalho educativo de um professor-estagiário. Representa um olhar autocrítico sobre aquilo que se ensinou, sobre os métodos de ensino utilizados e sobre o processo de avaliação a que o professor-estagiário se sujeitou. (Ceia, 2001)

Algumas universidades portuguesas têm, a nível institucional, provado estar atentas ao êxito do portefólio reflexivo digital no estrangeiro: a Universidade do Porto, por exemplo, tem vindo a promover um conjunto de atividades de formação nesta área, procurando chamar a atenção dos seus docentes para esta importante estratégia pedagógica. Também a Universidade Católica Portuguesa – Pólo do Porto – tem vindo a implementar um programa de sucesso para os estudantes da Escola de Gestão, incentivando-os ao desenvolvimento de um Portefólio Individual de Competências (PIC) onde deem provas da capacidade de trabalho em grupo e do espírito de solidariedade social e de iniciativa.

Apesar de o portefólio reflexivo digital não ser ainda uma estratégia pedagógica comum no nosso país, os investigadores da área das Ciências da Educação têm vindo a expor os fundamentos teóricos da sua pertinência, definindo-o como um instrumento essencial do ensino colaborativo, na medida em que proporciona ao estudante a oportunidade de afirmar a sua personalidade no contexto de uma relação com os colegas (Sá-Chaves, 2003: 8). Como defendem João Grilo e Constança Machado, “o portfolio reflexivo implica que o formando se exponha, num primeiro momento, perante si próprio e, num segundo momento, perante aqueles com quem colabora no seu processo de formação” (Grilo & Machado, 2003: 35). Já para Jorge Apóstolo, ao favorecer a “singularidade e peculiaridade do desenvolvimento de cada qual”, o portefólio reflexivo “coloca o estudante como responsável pelo seu processo de aprendizagem” (Apóstolo, 2003: 151). Ana Veiga Simão articula estas ideias na definição que nos oferece de portefólio:

Percecionamos o Portfolio como um diálogo do aluno consigo próprio – e já como Vygotsky (1991) tinha caracterizado o discurso interno como fonte de conhecimento e autocontrolo –, como uma forma de organizar o pensamento e a aprendizagem, pois, ao promover a autonomia do aluno na gestão da aprendizagem, permite que ele se torne mais participativo e, portanto, esteja mais motivado, porque o que está a aprender corresponde às suas necessidades. (Simão, 2003: 98)

Simão sublinha ainda a ideia relevante de que no portefólio se valorizam “todas as etapas, mesmo inacabadas, dos processos de busca e investigação que os estudantes realizam” (idem, p. 86). Nesse sentido, o portefólio evidencia, “sob a forma de produto final, um certo balanço de aprendizagem (ou de competências) que, por sua vez, se pode constituir como condição de novos tipos de reconhecimentos” (Sá-Chaves, 2001: 182).

#### **4. AINDA CÁ DENTRO**

Os méritos do portefólio reflexivo são já reconhecidos no nosso país; falta contudo dar um passo e fazer com que o portefólio reflexivo passe a assumir o formato digital. E é aí que ele se pode tornar verdadeiramente um instrumento pedagógico essencial do ensino colaborativo.

Na realidade, o desenvolvimento da tecnologia veio abrir as portas a novas estratégias de ensino que temos de saber aproveitar. Com as novas tecnologias da comunicação, e particularmente com o uso generalizado da Internet, o E-learning – e sobretudo o B-learning (Blended learning) – que associa a importante componente presencial ao ensino à distância – passou a fazer parte integrante das mais recentes estratégias pedagógicas. Contudo, quando examinamos de perto as plataformas digitais que formam a base do E-learning, apercebemo-nos de que as ditas novas estratégias comportam pouca novidade: a velha sebenta preparada pelo professor é agora substituída por pastas digitais com apresentações em powerpoint e

animações engraçadas; as bateladas de exercícios que o docente dava aos estudantes como trabalho de casa encontram-se agora disciplinadamente metidas em pastas rotuladas, as regras de avaliação que outrora eram transmitidas oralmente fazem hoje parte dos documentos publicados. Mas fora isso, os estudantes continuam a aprender sozinhos. Podem contactar com o docente através do e-mail, mas o ensino colaborativo, à exceção de algumas experiências bem sucedidas na área das ciências exatas, que incluem a resolução de problemas em grupo pelos estudantes não faz ainda parte da nossa realidade. E contudo, o ensino colaborativo é importante, pois, como foi já dito, ele implica um crescimento solidário por parte dos aprendentes, preservando contudo o desenvolvimento e a afirmação pessoais. Como pode então uma plataforma digital ser aproveitada eficazmente para o ensino colaborativo?

Os méritos do portefólio reflexivo foram já acima assinalados. O problema do portefólio reflexivo tradicional é que é desenvolvido em papel e a ele tem apenas acesso o docente que esteja a supervisionar a sua construção. Imaginemos contudo esse mesmo portefólio, mas em versão digital. Vemo-lo certamente aprumado, organizado em sub-pastas, animado por desenhos e faixas de música; mas se é verdadeiramente reflexivo, se cumpre a função para que foi concebido, então o portefólio – para utilizar a feliz expressão de Idália Sá-Chaves – traz gente dentro, gente com experiência de vida, certezas e dúvidas. E é exatamente quando o portefólio reflexivo é publicado na plataforma digital, tornando-se acessível a todos os outros estudantes,

que ele se torna um instrumento útil do ensino colaborativo, porque aí se afirma plenamente como potenciador de novas aprendizagens, contaminando os outros estudantes e envolvendo-os num mesmo processo de ensino-aprendizagem.

## **5. UM EXEMPLO PRÁTICO DA ÁREA DAS CIÊNCIAS HUMANAS**

Terminei a última frase da secção anterior propositadamente com um dos chavões do eduquês; mas fi-lo para mostrar que o eduquês também pode ter substrato. E para não me perder nas divagações típicas do linguajar que critico, o melhor será dar o exemplo prático daquela que foi a minha experiência enquanto docente do curso de mestrado em Estudos Anglo-Americanos, na Faculdade de Letras da Universidade do Porto, no âmbito do qual promovi a implementação de portefólios reflexivos digitais. A experiência relatada reporta-se ao ano letivo de 2007-2008.

A unidade curricular que lecionei então no Curso de Mestrado – Estudos Culturais – é essencialmente teórica e de análise e reflexão sobre textos ensaísticos e literários. Neste contexto, as pastas com animações engraçadas, exercícios interativos e música de fundo não têm lugar. Motivada pela leitura de estudos da área da Neurobiologia e da Filosofia – sobretudo os de António Damásio (1999; 2003), Barbara e Alan Pease (2001 [1999]) e de Pierre Changeux e Paul Ricoeur (2001) – concluí que a única informação que é retida pelos estudantes é aquela que eles conseguem

associar a informação que possuam anteriormente; na verdade, o novo conhecimento só é possível a partir do conhecimento antigo, sendo visto como uma forma de crescimento. Para todo este processo, a componente emocional de que fala Changeux é fundamental, sendo mesmo condição sine qua non para a integração do conhecimento na memória a longo prazo, conclusão a que chega também Damásio, embora partindo de premissas diferentes, quando descreve o sentimento de si, e a forma como a aquisição de novo conhecimento provoca uma mudança efetiva no indivíduo, que passa a inclui-lo na sua consciência alargada. Também a noção avançada por Ricoeur de que entendemos melhor quando explicamos, é importante para a compreensão do processo de aquisição de conhecimento. Por fim, a ideia de Barbara e Alan Pease de que rapazes e raparigas pensam e aprendem de forma diferente, tornou-se relevante para a minha perceção de que devem ser criados, na sala de aulas e fora dela, espaços para uma aprendizagem individualizada. Na verdade, todos os estudos apontam para o facto de que quando estamos a ensinar estamos a lidar com repositórios de cultura individuais.

O modelo adotado para a implementação dos portefólios reflexivos digitais foi extremamente simples: ao entrarem na plataforma, os catorze mestrandos deparavam-se com um texto de apresentação da plataforma de ensino à distância e dos objetivos definidos, um documento com as normas de citação bibliográfica que deveriam respeitar aquando da realização dos trabalhos escritos, um Fórum e catorze pastas com os seus nomes,

preparadas para acolherem os documentos de cada portefólio reflexivo. Ativei também o Calendário, onde se encontrava registada a programação para cada sessão, bem como a função de correio. Pedi aos alunos que, em cada semana, e em função dos temas abordados em cada sessão que os tivessem motivado, fizessem alguma pesquisa adicional e produzissem um texto para ser introduzido em cada portefólio reflexivo. O contacto físico com os alunos ocorria uma vez por semana, numa sessão de quatro horas. Ao longo da semana, os mestrandos iam produzindo textos e introduzindo-os nas pastas. Diariamente, eu consultava a plataforma, lia os textos introduzidos nos portefólios reflexivos, bem como na pasta do Fórum, e enviava a cada autor dos textos um e-mail pessoal com um comentário sobre o seu contributo. Ao longo do semestre, enviei mais de cem e-mails e recebi mais de cinquenta. Cedo compreendi que estes e-mails eram essenciais para que o projeto de blended e-learning, com integração de uma componente de portefólios reflexivos, funcionasse. Os mestrandos sentiam que escreviam para alguém que os lia atentamente; e por escrito eram capazes de dizer coisas que nunca diriam numa sala de aulas – ou por timidez, ou por medo de caírem no ridículo perante os Colegas. Aos poucos, fui desenvolvendo uma relação de proximidade com os mestrandos, a tal relação individual que, na opinião dos pedagogos, é fundamental para que a aprendizagem se verifique.

Mas para além desta relação individual entre docente e mestrandos, que é necessariamente uma relação vertical, a plataforma de ensino à distância

possibilitou o desenvolvimento de relações horizontais (entre os alunos) baseadas na cumplicidade de quem estuda a mesma matéria e a debate e a explica para melhor a compreender. Desta forma se foi construindo uma verdadeira comunidade de aprendentes on-line, alicerçada no estudo solidário e no respeito pelo contributo de cada qual para o seu portefólio reflexivo e para o Fórum. Na verdade, a consulta dos portefólios dos Colegas em breve se tornou um hábito; e como cada estudante tinha a liberdade de explorar no seu portefólio os temas da sua preferência (embora necessariamente ligados à área temática daquela unidade curricular), o programa previsto para o meu Seminário de mestrado foi verdadeiramente potenciado: em função dos interesses dos mestrados, catorze programas paralelos se foram delineando nos portefólios, e assim foram explorados temas que eu não havia previsto, espelhando os interesses e preocupações dos estudantes.

Embora o número de acessos à plataforma tenha oscilado em função do interesse dos mestrados pela matéria, da sua apetência pela utilização das TIC e da sua disponibilidade horária (uma boa parte dos mestrados exercia funções docentes a tempo inteiro em escolas secundárias), creio poder afirmar que este foi um projeto bem conseguido. De acordo com os dados estatísticos fornecidos pela plataforma de ensino à distância, ao longo do semestre os mestrados visitaram a plataforma 665 vezes e estiveram on-line 128 horas, um número de horas razoável, já que estas corresponderam ao tempo dispendido na colocação dos textos (previamente produzidos em

Word) na plataforma, bem como na consulta dos portefólios dos Colegas e na redação de pequenos contributos para o Fórum. Este último não foi muito utilizado (registaram-se apenas 20 contributos), mas tal deveu-se ao facto de muitos alunos terem introduzido os seus comentários aos trabalhos dos Colegas diretamente nos portefólios.

A implementação de portefólios reflexivos digitais revelou-se frutuosa quer para mim, enquanto docente, quer para os mestrandos. Do meu ponto de vista de docente, testemunhei o crescimento de uma verdadeira comunidade de aprendentes, desenvolvendo-se numa relação de estudo solidário e de respeito pela diferença; consegui imprimir ao meu Seminário de mestrado uma dinâmica que nunca antes se verificara e um interesse invulgar por alguns dos temas debatidos. Mas também do ponto de vista dos mestrandos o seminário se viu acrescido de interesse: para além dos momentos de contacto físico, nas sessões semanais de quatro horas, passaram a beneficiar de um apoio tutorial da docente ao longo da semana; mas beneficiaram também dos Relatórios de Leitura de textos teóricos ou críticos introduzidos nos portefólios pelos Colegas, bem como das explorações individuais de diferentes temas. Por outro lado, a produção semanal de pequenos textos foi preparando os estudantes para a redação do trabalho final do Seminário. Cada pequeno texto introduzido no portefólio ao longo das quinze sessões constituiu uma pequena tentativa de reflexão sobre um tema do seu interesse, que acabou, na maior parte dos casos, por constituir o tema central de cada trabalho escrito apresentado pelos alunos.

É evidente que os mestrandos não são todos iguais, e por isso alguns tiraram mais benefícios do sistema adotado do que outros. Mas as expectativas que eu tinha em relação ao trabalho a desenvolver no âmbito do blended e-learning foram claramente ultrapassadas. Os resultados positivos do projeto ficaram contudo a dever-se a um muito maior investimento do meu tempo (cerca de duas horas diárias) na preparação e consulta da plataforma de ensino à distância.

## **6. WHY BOTHER?**

No contexto da nossa atarefada vida universitária, a pergunta com que iniciei este texto – *why bother* – mantém a pertinência. Valerá a pena investirmos duas horas diárias do nosso tempo para a implementação de uma estratégia de ensino de B-learning? A resposta, creio que já a avancei ao descrever o sucesso desta experiência. *Why bother?* Porque vale a pena; porque se queremos efetivamente contribuir para a mudança de paradigma, se queremos aprender a ensinar a aprender, apostando num ensino centrado nos estudantes, se queremos dar-lhes o ensino personalizado que eles não só merecem mas de que também necessitam, então vale a pena a maçada. E, no fim de contas, não se trata de maçada nenhuma, já que, no ensino colaborativo somos todos solidários do processo de aprendizagem e de crescimento.

## Referências

AGERBOEK, Lise (2006), *“Assessing Innovative Competences through Learning Eportfolios”*, EPortfolio 2006: Conference Papers, Oxford, Eifel, publicação em CD-Rom

APÓSTOLO, Jorge (2003), *“A metodologia de “Porteflio” no ensino da enfermagem”*, in Os portfolios reflexivos (também) trazem gente dentro: Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos educativos, org. Idália Sá-Chaves, Porto, Porto Editora

CEIA, Carlos (2001), *“A Construção do Porta-fólio da prática pedagógica: um modelo dinâmico de supervisão e avaliação pedagógica”*, INAFOP Jornal,  
[http://www.fcsh.unl.pt/docentes/cceia/E\\_porta\\_folio.htm](http://www.fcsh.unl.pt/docentes/cceia/E_porta_folio.htm) (acedido pela última vez a 9/11/2005).

CHANGEUX, Jean-Pierre & Paul Ricoeur (2001), *O que nos faz Pensar? Um Neurocientista e um Filósofo Debatem Ética, Natureza Humana e o Cérebro*, Lisboa, Edições 70 [1998]

DAMÁSIO, António (1999), *O Sentimento de Si: O Corpo, a Emoção e a Neurobiologia da Consciência*, Lisboa, Publicações Europa-América

----- (2003), *Ao Encontro de Espinosa: As Emoções Sociais e a Neurologia do Sentir*, Lisboa, Publicações Europa-América

GARIS, Jeff W. (2006), *“Implementation of an ePortfolio as a University-wide Program at the Florida State University: Implications for National Models in the US and Internationally”*, EPortfolio 2006: Conference Papers, Oxford, Eifel, publicação em CD-Rom

GRILO, João Maria & Constança Gomes Machado (2003), *“Portolios reflexivos na formação inicial de professores de Biologia e Geologia: viagens na terra do Eu”*, in Os portfolios reflexivos (também) trazem gente dentro: Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos educativos, org. Idália Sá-Chaves, Porto, Porto Editora

HARTNELL-YOUNG, Elizabeth (2006), *“Bottom Up Meets Top Down: EPortfolios in Victoria, Australia”*, EPortfolio 2006: Conference Papers, Oxford, Eifel, publicação em CD-Rom.

PEASE, Allan & Barbara Pease (2001), *Why men don't listen and women can't read maps*, London, Orion [1999]

RUBENS, G.F.L.M. (2006), *"Portfolio Scene in Dutch Higher Education"*, EPortfolio 2006: Conference Papers, Oxford, Eifel, publicação em CD-Rom.

SÁ-CHAVES, Idália (2001), *"Novas Abordagens Metodológicas: Os Portfolios no Processo de Desenvolvimento Profissional e Pessoal dos Professores"*, in *Investigação em Educação (Métodos e Práticas)*, org. Estrela, Albano & Júlia Ferreira, Lisboa: Educa, pp. 181-187.

\_\_\_\_\_ (org.) (2003), *Os portfolios reflexivos (também) trazem gente dentro: Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos educativos*, org. Idália Sá-Chaves, Porto, Porto Editora.

SIMÃO, Ana Margarida Veiga (2003), *"O 'Portfolio' como instrumento na autorregulação da aprendizagem: uma experiência no ensino superior pós-graduação"*, in *Os portfolios reflexivos (também) trazem gente dentro: Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos educativos*, org. Idália Sá-Chaves, Porto, Porto Editora.

VEUGELERS, Marij (2006), *"Portfolio Models and Community Building in Dutch Higher Education, Lessons Learned of NL Portfolio"*, EPortfolio 2006: Conference Papers, Oxford, Eifel, publicação em CD-Rom.

# **INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA:**

## **A SIMBIOSE INDISPENSÁVEL NO DESIGN CURRICULAR DA FORMAÇÃO SUPERIOR EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

FERNANDA RIBEIRO<sup>1</sup>

### **1. DO DOCUMENTO À INFORMAÇÃO: TRAÇOS DE UM PERCURSO EVOLUTIVO**

Podemos falar de "Informação" a partir do momento em que se identifica a existência de seres humanos capazes de pensar e de usar códigos para comunicar. Contudo, só temos evidência dessa informação desde que o Homem passou a registar em suportes externos à sua memória cerebral, através de grafismos ou de qualquer forma de escrita, os seus pensamentos, emoções, sentimentos ou ações, com a finalidade de criar registos passíveis de perdurar no tempo para além do seu próprio tempo de vida. É assim que surgem os testemunhos do passado, os traços da memória da atividade humana e os registos documentais que constituem aquilo a que hoje chamaríamos os mais remotos "sistemas de informação"<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Professora Catedrática da Faculdade de Letras da Universidade do Porto; investigadora do CETAC.MEDIA

<sup>2</sup> Vulgarmente vemos referências à existência de arquivos e bibliotecas na época das chamadas civilizações pré-clássicas do Médio e Extremo Oriente - locais considerados como "berços da escrita". Embora seja natural e compreensível o uso destas designações reportadas a períodos tão recuados,

Nas sociedades organizadas e à medida que o grau de complexificação dos sistemas político-administrativos foi aumentando, a guarda dos registos documentais, para efeitos de prova ou simplesmente para memória futura, aconteceu de forma natural e efetivou-se por constituir uma necessidade. Por razões de vária ordem era preciso usar, de forma recorrente, a informação que ia sendo conservada em locais de acesso restrito e, normalmente, junto das instâncias do poder.

O aumento progressivo da quantidade de registos de informação e a necessidade de localizar elementos informativos no conjunto dos acervos documentais acumulados ao longo do tempo levaram, forçosamente, à adoção de critérios lógicos e racionais para organizar os suportes físicos<sup>3</sup> e tornaram imperiosa a criação de instrumentos de referência (hoje dizemos “instrumentos de pesquisa” ou “instrumentos de acesso”) que dispensassem um manuseamento constante dos documentos para neles localizar a informação pretendida. A prática de organização e representação da informação surge, assim, de modo espontâneo e natural, em resposta a uma necessidade e aliada a uma função de “serviço/uso”, que desde sempre foi inerente à própria informação.

---

estamos na verdade perante anacronismos, que resultam de uma projeção no passado de conceitos que só surgem mais tarde.

<sup>3</sup> Tabuinhas de argila, placas de pedra ou osso, papiro, pergaminho, papel, película ..., constituem os mais comuns suportes de informação até à era digital e foram sendo acondicionados em sacos, caixas, arcas e cofres ou instalados em gavetas, armários ou estantes, à medida que as formas e os formatos foram evoluindo com o tempo.

Desta prática empírica, com origens milenares e associada a atividades profissionais no contexto dos arquivos e das bibliotecas, até à consciência disciplinar, que despontou em meados do século XIX com o surgimento da Arquivologia e da Biblioteconomia, longo foi o caminho percorrido, procurando-se um aperfeiçoamento progressivo dos procedimentos e das técnicas e a consagração de uma área profissional com identidade própria.

Surgidas no contexto da afirmação da Ciência Histórica positivista e com estatuto de disciplinas “auxiliares” desta, a Biblioteconomia e a Arquivologia<sup>4</sup> evoluíram no sentido de uma certa autonomização, que foi conseguida graças à valorização da sua vertente tecnicista. A esta nova “roupagem”, que ganhou expressão a partir do terceiro quartel de oitocentos, não é alheia a discreta revolução tecnológica – iniciada com o telégrafo, o telefone, a máquina de escrever, a rádio, o cinema, a fotografia –, motivadora do aparecimento de novas formas de comunicação e de novos suportes de informação, distintos do tradicional papel. Aos livros, revistas, jornais e documentos manuscritos vêm agora juntar-se os documentos gráficos, sonoros, e audiovisuais, que dão azo a preocupações diversas das até então existentes, no que respeita à organização e tratamento da informação. Neste

---

<sup>4</sup> O termo “Arquivologia” foi perdendo a carga erudita que esteve na sua origem e acabou por decair em detrimento da designação “Arquivística”. Porém, em certos países, designadamente na América Latina, ainda é o termo preponderante.

contexto, sobressaem personalidades como os belgas Paul Otlet<sup>5</sup> e Henri La Fontaine, que se tornam mundialmente conhecidos, sobretudo por serem os criadores da Classificação Decimal Universal (CDU), mas que tiveram (particularmente o primeiro) um papel decisivo na fundamentação teórica e na implementação de uma nova área de trabalho, que designaram por “Documentação”<sup>6</sup>.

A área da Documentação implantou-se, na prática, de uma forma natural, e rapidamente começaram a surgir serviços de informação ajustados às alterações emergentes nos produtos informacionais, o que motivou o aparecimento de profissionais com um perfil distinto do dos “velhos” bibliotecários e arquivistas. É, pois, a partir daqui que o paradigma documental, historicista e custodial (que surgiu após a Revolução Francesa e se foi consolidando ao longo dos séculos XIX e XX) vai evidenciar os primeiros sinais de crise, pois é no seu próprio seio que vão germinar os fatores que o irão pôr definitivamente em causa quando a força da tecnologia se impuser, na segunda metade do século XX.

A emergência da Documentação faz-se sentir, quer no novo mundo, quer no velho Continente. Nos Estados Unidos da América (EUA), entre 1900 e 1930, assistimos a um verdadeiro movimento organizado dos chamados

---

<sup>5</sup> Paul Otlet foi o criador de um centro mundial de referência bibliográfica, localizado em Bruxelas, a que foi dado o nome de Mundaneum. Sobre este centro e a sua atividade, ver Rieusset-Lemarié 1997.

<sup>6</sup> A “Documentação” foi objeto de muitos escritos de Paul Otlet, tendo culminado com a publicação, em 1934, da sua obra maior, intitulada *Traité de Documentation*. Sobre esta obra, ver, por exemplo, Day 1997.

bibliotecários especializados (special librarians), que conduziu mesmo à criação de uma associação denominada Special Libraries Association<sup>7</sup> e, em 1937, surge também o American Documentation Institute, associação agregadora dos chamados “documentalistas”, uma categoria distinta dos bibliotecários especializados, mas sem diferenças essenciais quanto à atividade que desenvolvia. Na verdade, a partir da década de trinta, aparecem na Europa e nos EUA, em número significativo, os chamados “centros de documentação”, serviços de informação especializados, com um forte cunho organizacional, que têm como missão essencial servir as necessidades de informação dos organismos em que se inserem e dos respetivos profissionais. Nas áreas científicas e técnicas, designadamente em organizações ligadas à indústria, o surgimento deste tipo de serviços ganha particular expressão.

A par da evolução das bibliotecas especializadas e dos serviços de documentação, também no campo dos arquivos se acentua a ênfase na vertente técnica. Para além dos arquivos históricos, de cariz mais patrimonialista, os arquivos das administrações ganham uma importância notória pelo facto de os novos suportes e tecnologias associados à produção documental terem contribuído para um aumento considerável da informação administrativa, impondo formas de organização e de tratamento diversas das até então existentes e a adoção de “políticas” de gestão documental. Esta nova problemática esteve na génese de uma obra que marcou

---

<sup>7</sup> Sobre este assunto, ver Williams 1997.

indelevelmente o campo dos arquivos pelo facto de, com a afirmação da técnica, ter contribuído para a “libertação” da Arquivística da tutela da História. A obra, da autoria de três profissionais com atividade no contexto da administração dos Países Baixos, ficou conhecida como Manual dos Arquivistas Holandeses<sup>8</sup> e foi objeto de tradução para diversas línguas, tendo-se imposto como uma referência, quer na Europa, quer no mundo americano, e vindo a constituir a base para uma área de trabalho que passou a designar-se por records management<sup>9</sup>.

Esta visão “documentalista”, que se desenvolveu durante toda a primeira metade do século XX e ainda permanece como predominante em diversos países, teve não só impacto na missão e nas funções dos serviços que lidavam com a organização da informação, mas produziu efeitos também ao nível das competências dos profissionais que operavam nos vários contextos orgânicos, produtores/utilizadores de informação, suscitando uma formação adequada às exigências do mercado de trabalho. A formação profissional que, até então, era predominantemente ministrada pelas associações profissionais, começa, na década de quarenta do século XX, a implantar-se nas universidades e a contemplar, sobretudo nos EUA, a preparação necessária para os documentalistas exercerem a sua atividade com eficiência

---

<sup>8</sup> Apesar de ter ficado conhecida como “Manual dos Arquivistas Holandeses”, a obra deve ser referenciada pelo seu título original (ver Muller, Feith & Fruin). Da mesma obra foram feitas traduções em várias línguas, existindo uma tradução brasileira de Manoel Adolpho Wanderley, sob o título Manual de arranjo e descrição de arquivos (cf. Wanderley 1973).

<sup>9</sup> Sobre a evolução da vertente técnica nos arquivos e o records management, ver Silva 1998.

no contexto de organismos em que a informação científico-técnica tem um papel fundamental.

Com o incremento da tecnologia, que sobreveio no período seguinte, a passagem desta visão assente no “documento” para uma nova era em que a “informação” começa a ser o objeto de estudo e de trabalho torna-se um imperativo, não ainda motivado por um aprofundamento teórico da área, mas sobretudo pelas exigências da sociedade e do mercado de trabalho.

## **2. O IMPACTO DA REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO CAMPO DA INFORMAÇÃO**

Após a Segunda Guerra Mundial, o incremento da produção documental foi enorme, fruto essencialmente do desenvolvimento tecnológico, científico e industrial. Os anos cinquenta do século XX ficaram mesmo conhecidos como a época da “explosão da informação”, fenómeno que desencadeou, naturalmente, mudanças profundas nos serviços, nos meios de difusão e nas técnicas de tratamento da informação.

Neste quadro, assume particular importância a informação científico-técnica, considerada como o objeto específico de uma área emergente nos EUA, em finais da década de cinquenta, a que foi dado o nome de Information Science (Ciência da Informação - CI). Na verdade, tratava-se da evolução do conceito de Documentação, tal como o concebeu e pôs em prática Paul Otlet, mas agora focalizado num tipo de informação específico – a informação

científico-técnica – que constituía objeto de trabalho de um novo setor de profissionais, especialistas em analisar conteúdos e em difundir seletivamente e por perfis de utilizadores bem delineados a informação especializada e up-to-date, que era matéria-prima essencial para o trabalho de cientistas, investigadores, académicos e tecnólogos das mais variadas áreas do saber, mas com particular ênfase nas ciências ditas exatas.

O desenvolvimento da CI e o debate sobre a sua fundamentação teórica motivaram e conduziram, necessariamente, à implantação desta nova área nos meios académicos. Embora os cursos de Librarianship ou Library Science, mais voltados para a formação dos bibliotecários e documentalistas tradicionais, tenham continuado a existir, quer nas universidades, quer no âmbito de associações profissionais, a verdade é que a CI, a partir dos anos sessenta do século XX começa a obter um reconhecimento académico e a afirmar-se do ponto de vista científico. As transformações ocorridas na produção, armazenamento e recuperação da informação, por força da revolução tecnológica, foram de tal ordem que não foi mais possível dissociar estas duas componentes de uma mesma realidade. Informação e Tecnologia passam a estar intrinsecamente ligadas e a automatização dos serviços de informação, particularmente dos chamados serviços especializados, passa a ser uma inevitabilidade. Já não é viável conceber o tratamento e a recuperação da informação sem ser por meios automáticos e os serviços de informação, que se desenvolvem tendo em vista a satisfação das necessidades informacionais dos respetivos utilizadores, passam a

investir cada vez mais em “produtos” que vão de encontro a essas necessidades. Predomina a lógica da difusão seletiva por perfis de utilizadores e desenvolvem-se user studies, fundamentais para definir políticas de informação ajustadas à realidade de cada serviço.

Esta revolução tecnológica que se estende aos serviços de informação é particularmente “acarinhada” pelos organismos internacionais, com responsabilidades ao nível das políticas de informação, como é o caso da UNESCO. O patrocínio de manuais com princípios orientadores para a implementação de serviços de informação, quer na Europa, quer destinados aos países em desenvolvimento, foi uma aposta clara da UNESCO a partir dos anos setenta do século XX.

Mas o maior impacto da revolução tecnológica faz-se sentir na segunda metade da década de noventa, marcada, essencialmente, pelos novos desafios e potencialidades trazidos pela Internet. De par com os serviços institucionalizados e os sistemas de informação que enfatizam a componente “serviço” como um vetor essencial da relação com os utilizadores, vão começar a surgir as realidades virtuais, as redes eletrónicas de informação baseadas na Web e os serviços “desmaterializados”, em que a relação com o utilizador ganha contornos muito diferentes e especificidades muito próprias.

Na verdade, com a Internet, a dinâmica dos serviços de informação alterou-se radicalmente e a mudança do “físico” para o “virtual” introduziu novas perspectivas, novos desafios e, também, novos problemas.

O desenvolvimento das redes de telecomunicações e da telemática nos anos oitenta e noventa foi assumido, em alguns países, como um desiderato fundamental e tornou-se numa das principais preocupações dos políticos. Em 1993, nos EUA, o projeto “Infraestrutura Nacional de Informação”, apresentado pelo Presidente Bill Clinton e pelo vice-presidente Al Gore, defendia a necessidade de construir as infraestruturas da sociedade da informação de forma que todas as empresas, escolas, bibliotecas, casas, etc. estivessem ligadas pelas novas redes de comunicação e dispusessem de um sistema que pudesse fornecer informação a todos os cidadãos, onde quer que estivessem.

Este tipo de preocupações atingiu também a União Europeia, tendo o plano norte-americano sido “transposto” em 1994 para a Europa, pela mão de Jacques Delors. O conhecido “Relatório Delors”<sup>10</sup> falava claramente na necessidade de criar as “autoestradas da informação” e de desenvolver serviços e produtos informacionais. Nesta linha surgiu, no mesmo ano, o documento Bangemann, intitulado “A Europa e a sociedade global da informação: recomendações ao Conselho Europeu”, que igualmente incidia na importância das redes de comunicação e no desenvolvimento de serviços

---

<sup>10</sup> Título abreviado do texto intitulado “Crescimento, competitividade e ocupação: reptos e apostas para entrar no século XXI”

de informação, aspetos considerados essenciais para a construção de uma sociedade da informação.

A vulgarização das redes de comunicações acarretou, efetivamente, um problema novo, que foi o da criação e gestão dos conteúdos que passaram a circular nas “avenidas” informacionais, pois a informação digital constitui um dos pilares essenciais da nova sociedade – a Sociedade em Rede, na formulação de Manuel Castells (Castells, 2002).

A Era da Informação ou Era Digital e a Sociedade em Rede requerem, como é óbvio, uma nova literacia informacional e impuseram, forçosamente, alterações profundas no design curricular dos cursos de Ciência de Informação, tendo em vista a aquisição das competências necessárias a um desempenho adequado à sociedade atual por parte dos profissionais desta área.

### **3. A COMPONENTE TECNOLÓGICA NOS MODELOS FORMATIVOS EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: UMA INEVITABILIDADE**

A formação dos profissionais da informação tardou, como referimos antes, a implantar-se na esfera académica, pelo facto de a CI e as disciplinas que a antecederam integrarem uma área que começou por ser essencialmente uma prática. Esta circunstância, ainda hoje, traz alguns problemas à sua afirmação científica. Um estudo realizado por Emílio Delgado López-Cózar sobre a investigação em Biblioteconomia e Documentação, embora procure

fazer uma análise exaustiva da investigação produzida para demonstrar o carácter científico destas disciplinas<sup>11</sup>, vem, precisamente, equacionar o problema da afirmação da área, do ponto de vista da sua cientificidade. Como afirma o autor,

El origen y evolución de las disciplinas de base profesional, como la nuestra, no pueden ser explicados con las mismas coordenadas y presupuestos conceptuales empleados para las ciencias per se. Estas últimas hunden sus raíces en el deseo, innato en el hombre, de conocer por sí y para sí, esto es, para entender el mundo y para dominarlo en beneficio de la especie humana. Nacen y se desarrollan en función de una doble necesidad humana: la cognoscitiva (conocer y explicar el porqué y el cómo de nuestra realidad natural, social o humana) y la utilitaria (aplicar el conocimiento a la mejora de nuestras condiciones de vida). Este esquema conceptual es válido para trazar la historia de todas las ciencias, pero especialmente para aquellas que se justifican solo como medio de satisfacción de esta doble necesidad. Son ciencias per se: las ciencias humanas y sociales (filosofía, teología, historia, sociología...) y las ciencias físico-naturales (física, química, biología...). Pero no lo es tanto para explicar la historia de las ciencias que han

---

<sup>11</sup> Em Espanha, o termo “Ciência da Informação” não é ainda predominante, permanecendo designações mais tradicionais como Biblioteconomia e Documentação. Contudo, tais termos são empregues para designar um mesmo domínio disciplinar.

surgido del ejercicio y al amparo de una profesión: desde la medicina o enfermería hasta la educación, pasando por una pléyade de profesiones que han brotado al hilo del desarrollo económico, social y cultural de la humanidad, como el trabajo social o la ByD, que es la que aquí nos ocupa. En caso de estas últimas, incluso, todavía se discute su propio carácter de profesión científica (Delgado, 2002: 23).

Concordamos em absoluto com López-Cózar quando afirma que “no desenvolvimento da Biblioteconomia e da Documentação [e acrescentaríamos, da Arquivística] a teoria seguiu a prática, não a dirigiu nem a guiou” (ibid, 24). Foi, por isso, o exercício profissional, entendido como o desempenho de uma função, que estimulou a reflexão sobre a praxis e fez surgir a necessidade de uma formação adequada ao desempenho desse mesmo exercício profissional. Pensar a prática conduziu, portanto, à afirmação disciplinar, a exercícios de teorização e a trabalhos de investigação que, por sua vez, foram essenciais para a construção do conhecimento científico em torno de um objeto de estudo (a informação) e, naturalmente, para a emergência da ciência.

Apesar da inserção tardia da CI no contexto académico, a verdade é que os planos curriculares da formação superior nesta área sofreram uma forte influência das mudanças sociais e foram sendo permeáveis à pressão das necessidades do mercado de trabalho. Talvez por ser um campo que esteve

sempre muito condicionado pelos lobbies profissionais e corporativos, a CI ficou bastante mais dependente de orientações vindas da prática do que de uma fundamentação teórica e científica a montante<sup>12</sup>. Contudo, na última década e, sobretudo na Europa, desde que o Processo de Bolonha começou a tomar forma, a conceção dos cursos de CI tem sido mais pautada por orientações académicas. É o caso da Universidade do Porto (UP), onde o design curricular da Licenciatura em Ciência da Informação, ministrada conjuntamente, desde 2001, pela Faculdade de Letras e pela Faculdade de Engenharia, foi precedido por uma ampla reflexão epistemológica e teórica que procurou clarificar os limites do campo científico e as suas relações inter e transdisciplinares com outras áreas<sup>13</sup>.

Nesta definição de fronteiras, a relação entre Informação e Tecnologia constituiu, naturalmente, um ponto fundamental. O especialista em informação demarca-se, como é óbvio, do informático, mas deve possuir, cada vez mais, competências formativas que são conferidas a este último, ao mesmo tempo que continua obrigado a coligir, a organizar e, sobretudo, a avaliar/selecionar para acesso volumes consideráveis de informação. Daí que, a estrutura curricular de um curso superior (licenciatura ou mestrado) em CI não possa deixar de incluir uma componente tecnológica substancial. Nos nossos dias, a informação já é, na maior parte dos casos, nado-digital e

---

<sup>12</sup> É de referir que, em diversos países, nomeadamente os EUA e o Reino Unido, as associações profissionais produzem guidelines com orientações que as universidades devem seguir para a definição da estrutura curricular dos cursos.

<sup>13</sup> Sobre este assunto, ver Silva & Ribeiro 2002.

armazena-se, usa-se, difunde-se e pesquisa-se em ambientes que têm toda uma envolvência e suporte tecnológicos que são indissociáveis da própria informação. Perceber esta simbiose é indispensável para conhecer e estudar a Informação nos seus contextos de produção e uso, bem como para analisar os comportamentos informacionais e responder adequadamente às necessidades dos utilizadores/clientes dos diversos sistemas de informação.

A perspetiva unitária que está subjacente aos cursos de CI na UP não só procura integrar, como componentes aplicadas da CI, as tradicionais disciplinas de Biblioteconomia, Arquivística e Documentação, como também procura fazer a síntese com a área dos chamados Sistemas (Tecnológicos) de Informação (SI), que vem ensaiando uma progressiva autonomização face à Informática e Computação tradicionais, tendo como campo de trabalho e profissionalização as Organizações em geral<sup>14</sup>. Debruçando-se sobre o mesmo objeto de estudo – a Informação – que os arquivistas, os bibliotecários e os documentalistas, os peritos em SI adquiriam (adquirem ainda) a sua formação em escolas de engenharia ou de gestão, num divórcio total face aos seus “irmãos” ditos da Documentação e geralmente treinados em cursos de pendor humanístico. O afastamento decorrente do percurso

---

<sup>14</sup> A parceria entre a Faculdade de Letras e a Faculdade de Engenharia na lecionação dos Cursos de CI aconteceu de uma forma quase natural. Na primeira existia, desde 1985, um Curso de Especialização em Ciências Documentais, de nível pós-graduado (ver Ribeiro, Leite & Cerveira 2003), e na segunda, funcionava, desde 1997, um Mestrado em Gestão da Informação, com a colaboração da Universidade de Sheffield (ver David, Azevedo & Ribeiro 2008). A consciência desta relação estreita entre Informação e Tecnologia conduziu fácil e naturalmente à conceção de cursos de CI ministrados conjuntamente pelas duas faculdades.

trilhado por uns e outros no passado traduz-se hoje num défice de formação de cada uma das partes: os especialistas em SI, com preocupações essencialmente pragmáticas e imbuídos de um certo empirismo, centram-se quase exclusivamente nos fluxos da informação e no design de bases de dados, e de outros sistemas de armazenamento e recuperação da informação, adequados à realidade das Organizações, aspetos que apenas contemplam uma parcela do fenómeno/processo informacional; os especialistas em Informação (sejam eles arquivistas, bibliotecários ou gestores de documentação/informação) debruçam-se sobre os aspetos técnicos da organização e representação da informação (vulgo Tratamento Documental) e os consequentes procedimentos propiciadores da difusão e do acesso à mesma, mas sentem uma grave lacuna na sua formação, no que respeita ao conhecimento, uso e domínio das tecnologias, que são cada vez mais indissociáveis da própria Informação.

Assim se compreende que o modelo formativo perfilhado pela UP congregue, no seio da área científica nuclear – a da Ciência da Informação –, um conjunto de unidades curriculares que, por um lado, asseguram uma componente teórica e metodológica una e, por outro, contemplam as vertentes aplicadas desta área do saber, com as suas especificidades particulares.

Nesta perspetiva, as matérias relativas à teoria e metodologias de investigação, à análise de sistemas, aos aspetos (técnicos) mais diversos de

organização e representação da informação, ao armazenamento e recuperação, ao comportamento informacional, à própria sociedade da informação surgem, naturalmente, concentradas em unidades curriculares nucleares e indispensáveis em qualquer plano de estudos. A par delas, mas ainda dentro da mesma área científica, não podem deixar de existir unidades curriculares que atentam nas especificidades dos diversos tipos de sistemas de informação (arquivos, bibliotecas ou sistemas tecnológicos de recuperação da informação), direcionadas, por isso, para as componentes aplicadas da própria CI.

Este “núcleo duro” do curriculum tem de estar, necessariamente, aberto à interdisciplinaridade, tendo a CI relações mais ou menos próximas com outras áreas do saber, relações essas que se exprimem num plano de estudos através da presença de unidades curriculares variadas, com carácter de obrigatoriedade umas, de opção outras, mas sempre complementando as matérias da área científica nuclear.

À guisa de remate, assinalemos os pontos que consideramos essenciais nesta perspetiva integrada da CI, em que Informação e Tecnologia surgem de mãos dadas ou mesmo indissociáveis em ambientes digitais ou virtuais, no contexto de organizações formais ou informalmente no seio da WEB:

1 – O reconhecimento da CI como área científica unitária, com objeto próprio, método apropriado e teorias fundamentadoras permite plasmar todo um paradigma epistemológico nos modelos formativos que subjazem à

profissão. O core essencial da CI conjuga-se com contributos pluri e interdisciplinares indispensáveis ao perfil do profissional da informação para o século XXI e dessa conjugação devem resultar planos curriculares coerentes, com os conteúdos básicos fundamentais para formar o profissional generalista que será competente para exercer atividade em qualquer contexto orgânico produtor/acumulador de informação. Trata-se de um profissional que reúne em si componentes de diversas disciplinas aplicadas da CI (a Arquivística, a Biblioteconomia, os Sistemas Tecnológicos de Informação) numa fecunda unidade/integração e não como somatório de partes distintas. A nosso ver, esta formação de base deve ser ministrada num primeiro ciclo de estudos de nível superior, a que se dá, em geral, o nome de licenciatura.

2 – A formação unitária de base tem de ser enriquecida com verdadeiras especializações, no sentido de um aprofundamento do saber, mas também de um estreitar de temas e problemas em torno de variáveis concretas e de especificidades próprias de contextos particulares. Estas especializações, que implicam um segundo ciclo de estudos, ao nível do mestrado, não anulam a formação de base, nem conferem uma distinção identitária ao profissional da informação; pelo contrário, reforçam a identidade profissional e contribuem para o seu reconhecimento social. As especializações, de âmbito mais patrimonialista ou de carácter mais tecnológico são, obviamente, vertentes de uma mesma área científica.

3 – As necessidades do mercado de trabalho e as especificidades dos contextos profissionais vão continuar a exigir soluções diversas consoante os casos. Mas essa diferença estará coberta pela formação especializada ou pela formação ao longo da vida (formação contínua, de atualização) que é imprescindível em qualquer domínio do saber. Não é por acaso que as universidades estão a ser solicitadas para desenvolver uma vertente até agora pouco considerada e tomar esse repto como essencial.

Nesta linha de pensamento, a diversidade dos profissionais da Informação será apenas uma questão de especificidade, que se traduzirá na existência de um profissional multifacetado, mas com uma formação de base reportada a um saber unitário e com identidade, do ponto de vista científico. Nesta formação, a simbiose Informação / Tecnologia é um requisito incontornável, seja qual for o nível de ensino ou o modelo formativo que se pretenda implementar.

## Referências

CASTELLS, Manuel (2002), *A Era da informação: economia, sociedade e cultura*, Vol. 1 – A Sociedade em rede, Lisboa, Serviço de Educação e Bolsas, Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

DAVID, Gabriel, Azevedo, Ana & Fernanda Ribeiro (2008), *“Dez anos de um curso em Gestão de Informação na U. Porto: lições aprendidas e caminho futuro”*, Páginas a&b : arquivos e bibliotecas, Lisboa, série 2. 1, pp. 85-102.

DAY, Ron (1997), *“Paul Otlet’s book and the writing of social space”*, JASIS - Journal of the American Society for Information Science, New York, 48:4, Apr., pp. 310-317.

DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, Emilio (2002), *La Investigación en biblioteconomía y documentación*, Gijón, Ediciones Trea.

MULLER, S., Feith, J. A. & R. Fruin (1898), *Handleiding voor het ordenen en beschrijven van archieven*, Groningen, Erven B. van der Kamp.

RIBEIRO, Fernanda, Leite, João & Maria Elisa Cerveira (2003), *“Memória do Curso de Especialização em Ciências Documentais (1985-2003)”*, Homenagem ao Professor Doutor José Marques : 26 e 27 de junho de 2003, org. Secção de Ciências Documentais, Departamento de Ciências e Técnicas do Património, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto, FLUP, pp. 207-252

RIEUSSET-LEMARIÉ, Isabelle (1997), *“P. Otlet’s Mundaneum and the international perspective in the history of documentation and information science”*, JASIS - Journal of the American Society for Information Science, New York, 48:4, Apr., pp. 301-309.

SILVA, Armando Malheiro da et al. (1998), *Arquivística: teoria e prática de uma ciência da informação*, vol. 1, Porto, Edições Afrontamento, pp. 115-136.

SILVA, Armando Malheiro & Fernanda Ribeiro (2002), *Das “Ciências” Documentais à Ciência da Informação : ensaio epistemológico para um novo modelo curricular*, Porto, Edições Afrontamento.

WANDERLEY, Manoel Adolpho (1973), *Manual de arranjo e descrição de arquivos*, 2.<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro, Ministério da Justiça, Arquivo Nacional.

WILLIAMS, Robert V. (1997), "*The Documentation and special libraries movements in the United States, 1910-1960*", *JASIS - Journal of the American Society for Information Science*, New York, 48:9, Sept., pp. 775-781.

# **AVALIAÇÃO COM O RECURSO A TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO**

CARLA LOPES<sup>1</sup>

DANIEL MOURA<sup>2</sup>

A avaliação não deve ser vista como um mero processo de medição mas antes como parte do próprio processo de formação. Sendo a avaliação necessária, esse momento deverá ser rentabilizado e encarado como mais uma oportunidade de aprendizagem. A docência universitária colocou, durante largas décadas, a ênfase no processo de ensino centrado em aulas expositivas de um programa a ser cumprido. Nessas circunstâncias, a avaliação equivalia a um exame do que havia sido assimilado através de provas tradicionais e de notas classificatórias (Massetto, 2003). Processo distinto é o da avaliação que mede a aquisição de conhecimentos e capacidades tem como funções verificar a evolução do estudante ao longo do ano, diagnosticar dificuldades, dar retroinformação aos estudantes sobre a

---

<sup>1</sup> Professora Associada com Agregação da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto; investigadora do Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto; Investigadora da Unidade de Investigação e Desenvolvimento Cardiovascular da FMUP;

<sup>2</sup> Professor Catedrático da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto; investigador do Instituto de Farmacologia e Terapêutica da FMUP;

sua aprendizagem, avaliar a eficácia da disciplina e motivar para o estudo (Cannon, 2000).

Uma avaliação mais formativa não despende menos tempo e tem a vantagem de fornecer informações, identificar e explicar erros, sugerir interpretações quanto às estratégias e atitudes dos estudantes, estimulando assim a ação pedagógica (Perrenoud, 1999). Alguns dos métodos sugeridos para se avaliar de modo contínuo e processual passam pela observação dos estudantes durante o processo de ensino, desenvolvimento de projetos, leitura crítica e discussão de artigos, resolução de problemas, execução de testes objetivos, avaliação de casos, redação de relatórios tutelados e construção de portefólios que reúnam sistematicamente produções dos estudantes, ou ainda escalas de autoavaliação (McAleer, 2001; Tormey, 2014).

É utópico pensar-se que existe consenso sobre o melhor método de avaliar e nem sempre é fácil a aplicação de determinados métodos de avaliação, em particular quando trabalhamos com grandes números de estudantes. No entanto, é imperativo que o processo de avaliação evolua e acompanhe as alterações do processo de ensino–aprendizagem orientado para a aquisição de competências (McAleer, 2001). O recurso a novas tecnologias de informação no processo de ensino-aprendizagem tem crescido nas últimas décadas, pelo que o uso de computadores se tornou generalizado no processo de formação em todas as áreas do conhecimento. Contudo, o seu

uso para avaliação da aprendizagem está ainda longe de poder ser considerado otimizado.

Na maioria das instituições de ensino superior os testes em papel continuam a ser os mais comuns ou mesmo as únicas formas de avaliação da aprendizagem dos estudantes.

## **1. AVALIAÇÃO ELETRÓNICA (E-ASSESSMENT)**

O termo e-assessment tem vindo a impor-se na gíria corrente pela semelhança com o e-learning, podendo definir-se como o uso de tecnologias de informação em qualquer atividade de avaliação. Algumas definições procuram ser mais precisas, como, por exemplo, a do Comité Conjunto dos Sistemas de Informação (The Joint Information Systems Committee, JISC) e da Autoridade das Qualificações e dos Currículos (Qualification and Curriculum Authority) do Reino Unido, para os quais "... e-assessment is the end-to-end electronic assessment processes where ICT is used for the presentation of assessment activity, and the recording of responses. This includes the end-to-end assessment process from the perspective of learners, tutors, learning establishments, awarding bodies and regulators, and the general public" (The Joint Information Systems Committee, 2007). O desenvolvimento das tecnologias de informação colocou ao nosso dispor diversos produtos tecnológicos sofisticados, computadores ou outros aparelhos de telecomunicações, que possibilitam a avaliação do que os estudantes estão a aprender em níveis de detalhe muito específico. Essa

avaliação poderá se feita à distância, através de simulações de situações reais e de formas que se distinguem das atividades de aprendizagem.

Se partilharmos a ideia de que a tecnologia por si só não significa uma melhoria na avaliação da aprendizagem, concordamos que o uso de novas tecnologias no processo de avaliação abre novas perspectivas e possibilidades ao processo de ensino-aprendizagem mais centrado no estudante e orientado para a aquisição de capacidades.

O processo de avaliação deve ser baseado em conhecimentos modernos sobre os processos cognitivos e a sua medição, deve ser integrado com os programas curriculares e deve ser informativo e incentivador do alcance dos objetivos por parte dos estudantes (National Research Council, 2001). Melhorar o processo de avaliação passa por uma programação cuidada que faça a conexão com 3 elementos fundamentais no processo: a teoria cognitiva, a observação e o processo de interpretação. Os estudos da cognição modernos procuram construir modelos gerais da forma como as pessoas representam os conhecimentos e se tornam aptas numa determinada matéria. A observação é o conjunto dos desempenhos possíveis que uma pessoa pode ter quando é submetida a uma avaliação: por exemplo as alternativas corretas ou os distractores que ela escolhe num teste de escolha múltipla. Uma avaliação é um pequeno mundo estruturado de forma a obter um conjunto determinado de observações. Importa que essas observações sejam de alguma forma expressões do conhecimento que

a pessoa assimilou e da aptidão que construiu. A tentativa fundamentada de explicar os resultados do desempenho de um sujeito numa prova de avaliação através da representação cognitiva que ele tem e da aptidão que ele criou tem a designação de processo de interpretação no documento do National Research Council de 2001 com o título muito sugestivo de "Knowing what students know" (National Research Council, 2001). Este processo de interpretação é em grande parte resultado do tratamento estatístico e deve muito do seu avanço aos progressos dos estudos de medida aplicados à psicologia e à educação. Uma avaliação é pois uma oportunidade para se fazer a prospeção não só do que se respondeu mas do que se está a aprender, e como. A utilização das tecnologias de informação no processo de avaliação oferece um potencial enorme para desenvolver e aplicar no quotidiano essa tentativa de interpretar os resultados de uma avaliação (a observação) em função da cognição do examinado, quer seja em autoavaliação, avaliação formativa ou sumativa.

## **2. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO RECURSO A TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO PARA FAZER AVALIAÇÕES**

A partir do exemplo concreto de avaliações usadas em Medicina é possível fazer uma enumeração sugestiva de vantagens e desvantagens do recurso a meios informáticos, que se pode extrapolar para a generalidade das áreas do conhecimento (Cantillon, Irish et al., 2004; Hols-Elders, Bloemendaal et al., 2008).

### **Vantagens:**

- Os estudantes têm a possibilidade de escolher o momento em que querem ser avaliados
- A informação do resultado é imediata
- A análise estatística das questões do teste pode ser feita de forma rápida e exaustiva
- A possibilidade de reutilização das questões faz-se em boas condições
- Os professores podem seguir com facilidade a evolução do desempenho dos estudantes individualmente
- Podem usar-se ferramentas (por exemplo, vídeos, gráficos, imagens 3D, simulações,...) que não são possíveis nos testes em papel
- A popularidade entre os estudantes do uso de instrumentos digitais é grande
- O aumento da qualidade de futuros testes é mais fácil
- O processo de assinalar as questões é automático e rápido e não enviesado por erros humanos, o que o torna mais válido
- Os testes podem ser escolhidos rapidamente a partir um banco de questões previamente preparado.

### **Desvantagens:**

- Os testes estão sobretudo adaptados às questões fechadas, embora se tenha vindo a assistir à evolução dos métodos para avaliação de questões abertas
- Os estudantes com limitações técnicas no uso de computadores têm uma dificuldade artificial na realização das provas

- Os problemas de segurança para as avaliações sumativas são complexos
- O dispêndio de tempo na criação das avaliações é maior
- As condições técnicas exigidas são mais difíceis e dispendiosas
- Há necessidade de recursos humanos especializados e treinados no desenho dos testes e no armazenamento dos dados para construção de bancos de itens.

### **3. DESENHO DOS ITENS**

Sejam gerais ou individualmente ajustados, os testes dependem sempre do desenho e da escolha cuidadosa do tipo de questões a incluir. Uma revisão de 2006 (Saclise & Gifford 2006) definiu 28 diferentes tipos de formatos de itens baseados em 7 categorias: **1)** Escolha múltipla (verdadeiro/falso, escolha alternativa, escolha múltipla convencional e escolha múltipla com novos distractores multimédia); **2)** Seleção/Identificação (verdadeiro/falso múltiplo, sim/não com explanação, respostas múltiplas, e escolha múltipla complexa); **3)** Reordenar/Rearranjar (emparelhar, categorizar, ordenar e sequenciar, organizar uma sequência de prova); **4)** Substituição/Correção (interlinear, identificação de incorreções, desenho de figuras/gráficos, correção de erros em imagens); **5)** Completar (construção numérica simples, resposta curta ou completar frase, procedimento fechado, completar matriz); **6)** Construir (escolha múltipla aberta, construção de figuras, gráficos ou mapas conceptuais, composição); **7)** Apresentação/Portfólio (projeto, demonstração/experiência, discussão/entrevista, diagnóstico/ensino).

#### **4. TESTES ADAPTATIVOS E NÃO ADAPTATIVOS**

A velocidade de cálculo dos computadores tornou possível que, nas condições normais do trabalho, se usem métodos quantitativos valiosos para a deteção de fragilidades na forma como as avaliações são feitas e, em parte, para a sua correção. Há três defeitos das avaliações que podem ser atenuados através de métodos estatísticos com cálculos feitos por computador: a inconsistência de algumas perguntas, o viés dos juízos que o avaliador faz sobre a qualidade das perguntas que ele próprio criou e a ausência de ajuste das provas à qualidade dos examinandos, quando são todos avaliados da mesma maneira. A entrevista seria, em abstrato, uma solução óbvia, mas a sua aplicação prática agrava alguns desses erros e tem problemas próprios. O seu valor está na possibilidade de ajustar e corrigir o conteúdo das avaliações à medida que ela se vai desenrolando: a inconsistência de uma pergunta pode ser detetada e esclarecida no decurso do diálogo, a exigência da avaliação pode ajustar-se ao decorrer da prova, o viés pode ser rebatido pelos argumentos do examinando. É, porém, claro que o tempo é escasso e que o viés do avaliador aumenta muito, podendo com facilidade colocar em risco a equidade das avaliações. É possível porém transferir uma boa parte do trabalho do entrevistador para o computador.

Para que o computador possa atuar como um entrevistador eletrónico que se vá adaptando às respostas que vão sendo dadas pelo entrevistado é necessário que esteja programado com uma grande base de perguntas e com um algoritmo para as escolher (Tao Y-H, et al., 2008). A qualidade das

perguntas é fundamental. O seu conteúdo tem de ser correto e relevante para o assunto da prova e o seu enunciado deve ser cuidadoso. O problema da validade do conteúdo é muito específico e não será aqui tratado. A construção de enunciados é também alvo de regras práticas bem estabelecidas e disponíveis em vários manuais ou guiões de boas práticas para a construção de itens. O aspeto da boa qualidade que se prende mais diretamente com o uso de instrumentos informáticos é a sua caracterização estatística.

Usam-se dois modelos estatísticos gerais para análise psicométrica ou edumétrica das provas e dos seus componentes, designados por teoria clássica dos testes e por teoria da resposta a itens (Hambleton, 1993; De Champlain, 2010). Com eles é possível introduzir processos independentes do juízo subjetivo do avaliador para verificar a consistência das perguntas e para fazer uma análise da qualidade estatística das perguntas.

A teoria clássica dos testes e a teoria da resposta a itens têm fundamentos matemáticos diferentes. Só a segunda permite a realização dos testes adaptados no momento ao desempenho do avaliado, mas ambas preenchem uma necessidade anterior muito importante: obter indicações sobre a dificuldade, a consistência e a discriminação das perguntas.

A teoria clássica dos testes usa principalmente regressões e correlações lineares para analisar a consistência das perguntas. Os valores da correlação

bisserial ou ponto bisserial ou o agregado de correlações do teste do alfa de Cronbach avaliam se os acertos numa dada pergunta são consistentes com os acertos no teste global ou com os acertos nas outras perguntas: o grupo de indivíduos com bom desempenho global num teste deve ter uma boa percentagem de acerto na pergunta  $x$  enquanto que o grupo de indivíduos com mau desempenho global deve ter uma baixa de acerto nessa pergunta. Deve portanto haver uma reta que se ajuste aos valores crescentes de uma e outra medição: quanto melhor é o desempenho dos indivíduos numa das perguntas tanto maior deve ser o desempenho nas outras e no global.<sup>3</sup> Consistência e discriminação ficam assim definidas na teoria clássica dos testes fundamentalmente por ajustes a equações lineares. A análise da dificuldade exprime-se muito simplesmente pela percentagem de acertos. A exploração cuidadosa destes indicadores é um instrumento precioso para avaliar a qualidade ou falta dela das questões de um determinado teste, mas não permite construir testes individualizados para o futuro. Outra forma de análise estatística a que se chamou teoria da resposta ao item permite também fazer a análise da dificuldade, da consistência e da discriminação das questões e usar esses indicadores para a realização de testes individualizados ou adaptativos. O princípio geral da teoria da resposta ao

---

<sup>3</sup> A teoria clássica dos testes caracteriza-se assim pela análise de valores de  $r$ , que não podem ser negativos, têm de ser superiores a 0 e se devem aproximar de 1, e pela análise do significado estatístico do valor de  $r$  expresso pelo valor de  $P$  inferior a uma probabilidade de erro aceitável, por exemplo 5%. A análise da correlação linear permite também definir a inclinação da reta que deve ser a maior possível para que a pergunta se considere discriminativa, isto é, a pequenas diferenças entre o desempenho dos indivíduos correspondem grandes diferenças nos acertos à pergunta.

item é o da regressão não linear ou seja, o ajuste dos dados é feito a curvas definidas por uma equação não linear que se julgue adequada para descrever o que se está a passar (Downing, 2003; Ayala, 2009). Há aqui uma associação de dois conceitos com o mesmo nome, um matemático e outro psicológico (Embretson & Reise, 2000).<sup>4</sup> A forma habitualmente mais simples de expor a base da teoria da resposta ao item é explicar a curva característica do item.<sup>5</sup> De forma pragmática analisa-se se o item é consistente se obedecer à condição de que quanto maior for a aptidão de um indivíduo maior é a probabilidade de acertar na resposta correta ao item. Se se dispuser de um número grande de indivíduos e um número grande de itens numa prova pode tomar-se a avaliação da aptidão pelo desempenho geral da prova. Na linguagem quotidiana diz-se que quem tem boa nota deve acertar muito à pergunta x. Se não for assim, a pergunta não é coerente e a sua qualidade fica posta em causa.<sup>6</sup> Feita a análise termina-se, assim, com dois marcadores para cada item: dificuldade e discriminação. Estes valores permitem já colocar o item numa grande base de dados preparada para testes adaptativos. A ideia geral para estes testes é a de que

---

<sup>4</sup> É o traço latente, isto é, o que não se vê mas está a influenciar o que se passa. Para a psicologia o traço latente que influencia o acerto numa determinada prova ou questão é a aptidão ou a capacidade crucial para resolver aquele tipo de problema. Para a matemática é o valor dos parâmetros da equação que melhor explica os dados.

<sup>5</sup> É a curva, com a forma de sigma, que relaciona o traço latente do indivíduo expressa em desvios-padrão da média no eixo horizontal e a probabilidade de acerto ao item no eixo vertical (Embretson & Reise).

<sup>6</sup> Os valores matemáticos para definir a coerência do item são o ajuste de curva e o seu significado estatístico. Como se avalia a dificuldade e a discriminação? A primeira pela posição da curva mais à esquerda ou mais à direita ou pelo valor da aptidão necessário para que a probabilidade de acerto seja de 50%. A segunda pela inclinação do sigmoide: quanto mais verticalizado for maior é a discriminação (idem).

se deve examinar os indivíduos muito aptos com itens difíceis e examinar os poucos aptos com itens fáceis, isto é, novamente na linguagem quotidiana, a prova deve ser feita ao nível do estudante (Weiss, 1982; Weiss, 2004). Parece que estaríamos num ciclo vicioso sem saída porque o que se procura nas avaliações é o contrário: não se conhece o nível do estudante e é para isso que ele é examinado. O algoritmo matemático e o poder de computação resolvem o problema: as perguntas iniciais procuram “tomar o pulso” à preparação do estudante e a partir do desempenho inicial faz-se uma inferência aproximada. O programa passa então a usar uma primeira seleção larga de perguntas ao nível da aptidão estimada. Cada resposta determina a oscilação da dificuldade da pergunta a escolher a seguir. Em determinado ponto do decurso do teste está encontrado o melhor valor possível da aptidão do estudante.

A dificuldade maior está na construção do banco de questões: têm de ser muitas (aproximadamente um milhar), boas, calibradas e cobrir todo o espectro de dificuldade.<sup>7</sup> O assunto de que trata o item tem de ser relativamente estável para que as perguntas possam ficar calibradas durante bastante tempo. Os grandes sistemas de testes para aptidões gerais desenvolvidos para os estudantes do ensino secundário nos EUA, ou para as provas de ingresso nos cursos de MBA, ou para o licenciamento da prática de farmacêutico, ou ainda, surpreendentemente, de certificação parcial do domínio de uma língua estrangeira, são exemplos de testes adaptativos que se podem comprar já feitos e prontos a usar. Em domínios especializados, se

---

<sup>7</sup> De -3 a +3 desvios-padrão da média.

o professor tiver no mínimo cerca de 100 estudantes e pacientemente criar, calibrar e coleccionar perguntas boas, pode construir um banco de itens que a partir de certa dimensão pode estar em condições de se usar em testes adaptativos. Torna-se necessário que a instituição tenha uma organização física que permita salas e computadores e disponibilize o programa que faça a gestão do banco de perguntas em tempo quase imediato. Não é fácil e é dispendioso mas tem vindo a ser cada vez mais acessível e é já praticável em condições reais (Amaral, Moura et al., 2008).

Adivinha-se também o próximo passo que encerra o círculo: não é irrealista pensar-se que a análise de itens permitirá identificar os fatores cognitivos importantes para um determinado tipo de bom desempenho e isso pode identificar de forma mais clara o que necessita de melhor e mais esforço de estudo e de ensino (Hambleton, 2000).

## **5. IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO**

A implementação deste processo de avaliação eletrónica exige requisitos específicos relacionados com a coordenação, administração, suporte técnico, segurança e preparação dos avaliadores e dos avaliados (Authority, 2007; Hols-Elders, Bloemendaal et al., 2008), que vai para além do âmbito deste capítulo. Referimos apenas de forma resumida algumas das sugestões que devem ser consideradas e que passam por: **a)** tornar explícito e comunicar quais os benefícios para a instituição, processo que tem que ser conduzido pelos próprios gestores da instituição; **b)** assegurar as infraestruturas relativas a equipamento e programas informáticos e espaços físicos

apropriados; **c)** assegurar a construção de um banco de questões com qualidade; **d)** reconhecer nas diferentes áreas as potencialidades do e-assessment que os exames em papel não têm; **e)** assegurar a segurança nos testes sumativos; **f)** estar preparado para os possíveis problemas tecnológicos que podem surgir no decorrer do processo; **g)** assegurar a informação e a formação de professores e estudantes.

Deve ainda referir-se que o problema da segurança é particularmente complexo, não só para evitar a fraude, mas também para proteger os itens da familiarização indevida. A divulgação de um item altera por completo a sua dificuldade e a sua discriminação e torna inútil a calibração que ele tinha quando foi incluído no banco de dados.

A implementação do processo em qualquer instituição requer uma avaliação prévia de eficiência e custos, dependendo de especificidades como a área de ensino, o número de alunos, recursos humanos e materiais, etc. Para além disso é necessário o envolvimento prévio de uma equipa especializada capaz de assegurar a manutenção técnica e logística do processo.

A falta de conhecimento e domínio das estratégias de conceção e de aplicação dos testes adaptativos, a falta de tempo (ou mesmo o desinteresse) para adquirirem esses conhecimentos e a falta de recursos materiais são algumas das razões apontadas para a não implementação generalizada do processo. É claro que a sugestão de substituir os tradicionais testes de papel e caneta pela avaliação por recurso ao

computador não é tarefa fácil, em particular com grande número de estudantes. Contudo, parece um processo inevitável, que terá certamente um incremento nos próximos anos, e que ajudará à evolução do próprio processo de ensino-aprendizagem.

O conteúdo, o formato e a frequência da avaliação devem ser o resultado dos objetivos específicos dos diferentes programas curriculares. Mas as decisões sobre o uso de avaliações formativas ou sumativas, a frequência da realização e os padrões dos diferentes domínios de competência a ter em conta permanecem um desafio. Permanece por definir também a melhor forma de avaliar determinadas qualidades como profissionalismo, espírito de equipa ou outras capacidades muitas vezes difíceis de definir e quantificar.

## Referências

- AMARAL, M., D. Moura, et al. (2008), *Development of resources for computer-based testing in campus-wide IT systems*. Proceedings of the IASK International Conference Teaching and Learning 2008. Teaching and Learning 2008. ISBN: 978-972-99397-8-5. pp. 300-307.
- AYALA, R. J. (2009), *The theory and practice of item response theory*, New York, The Guilford Press.
- CANNON R, N. D. (2000), *Assessing the students. A handbook for teachers in universities and colleges. A guide to improving teaching methods*, London, Kogan Page, pp. 207-231.
- CANTILLON, P., B. Irish, et al. (2004), "Using computers for assessment in medicine", *BMJ* 329 (7466), pp. 606-9.
- DE CHAMPLAIN, A., F. (2010), "A primer on classical test theory and item response theory for assessments in medical education", *Med Educ* 44(1), pp. 109-17.
- DOWNING, S. M. (2003), "Item response theory: applications of modern test theory in medical education", *Medical Education* 37, pp. 739-45.
- EMBRETSON, S. E. & S. P. Reise (2000), *Item response theory for psychologists*, Mahwah, New Jersey, LEA Publishers.
- HAMBLETON, R. K. (1993), *Principles and selected applications of item response theory*. Educational Measurement, R. L. Linn, Phoenix, AZ, Oryx Press, pp. 147-200.
- HAMBLETON, R. K. (2000), "Emergence of item response modelling in instrumental development and data analysis", *Medical Care* 38 (suppl. 6), pp. 1160-5.
- HOLS-ELDERS, W., P. Bloemendaal, et al. (2008), "Twelve tips for computer-based assessment in medical education", *Med Teach* 30(7), pp. 673-8.
- MASSETTO, M. T. (2003), *Competência pedagógica do professor universitário*, São Paulo, Summus editorial.

MCALEER, S. (2001), *Choosing assesement instruments. A practical guide for medical teachers*. J. A. Dent & R. M. Harden, London, Churchil Livingstone, pp. 303-313

MCALEER, S. (2001), *Formative and summative assessment. A practical guide for medical teachers*, J. A. Dent & R. M. Harden, London, Churchil Livingstone, pp. 293-302.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2001), *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*, Washington, DC, National Academy Press.

PERRENOUD, P. (1999), *Avaliação: da excelência à Regulação ds Aprendizagens - Entre duas lógicas*, Porto Alegre, Artmed.

SACLISE, K. & B. Gifford (2006), "Computer-based assessment in E.learning: a framework for constructing "intermediate constraint" questions and tasks for technology platforms." *The Journal of Technology, learning and assessment* 4.

SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY (2007), "e-Assessment: Guide to effective practice", acedido a 28 de setembro de 2010, [www.sqa.org.uk].

TAO Y-H, Wu Y-L, Chang H-Y (2008), "A practical computer adaptive testing model for small-scale scenarios". *Educational Technology & Society*, 11: 259–274.

THE JOINT INFORMATION SYSTEMS COMMITTEE (2007), "Effective Practice with e-Assessment", [www.jisc.ac.uk](http://www.jisc.ac.uk)

TORMEY, W. (2014) *Education, learning and assessment: current trends and best practice for medical educators*. *Ir J Med Sci* DOI 10.1007/s11845-014-1069-4.

WEISS, D. J. (1982), "Improving measurement quality and efficacy with adaptive testing", *Applied Psychological Measurement*, 6, pp. 473-92.

WEISS, D., J. (2004). "Computerized Adaptive Testing for Effective and Efficient Measurement in Counseling and Education", In: *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, Volume 37, Number 2, pp. 70-84.

# **A BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA E AS NOVAS**

## **TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO:**

### **UMA JANELA DE OPORTUNIDADES**

JOÃO EMANUEL CABRAL LEITE<sup>1</sup>

A leitura da mais recente literatura especializada sobre o impacto das tecnologias no futuro das bibliotecas universitárias conduz-nos a diferentes cenários como, por exemplo, o seu desaparecimento puro e simples, a sua musealização, a sua substituição por outro tipo de entidades com ligações fortes às tecnologias da informação, a sua transformação em bibliotecas totalmente digitais, entre outros.

Neste texto, não vamos referir cenários virtuais nem tão-pouco tentar perspetivar o futuro. Vamos falar da biblioteca académica ou universitária real, da atualidade, do mundo globalizado e tecnológico, partindo de uma base muito concreta que é a experiência vivida no terreno e o conhecimento

---

<sup>1</sup> Diretor de Serviços de Documentação e de Sistemas de Informação da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

objetivo daquelas que são as reais necessidades e exigências da comunidade académica, quando esta se dirige à biblioteca para solicitar os seus serviços.

Comecemos por recuar no tempo e viajemos até 1984, ano em que foi publicado um interessante trabalho sobre o impacto das novas tecnologias da informação no futuro da edição, do livro e das bibliotecas. *The end of libraries*, de James Thompson é uma das primeiras obras de fundo sobre as potenciais ameaças, mas sobretudo sobre os desafios e oportunidades que a combinação entre computadores e comunicações poderia trazer à indústria e mercado do livro e, portanto, ao futuro das bibliotecas.

No capítulo justamente intitulado *The end of libraries* são enumeradas aqueles que, na altura, se previa virem a ser as novas funções, os novos serviços, os novos desafios para a Biblioteca do ano 2000, que passamos a citar:

- "1. As bibliotecas serão necessárias para fornecer o acesso em linha a recursos eletrónicos, aos utilizadores que, por alguma razão, não disponham dos seus próprios terminais.
2. As bibliotecas serão centros nos quais, pessoal altamente qualificado, estará disponível para apoiar na exploração de recursos oferecidos pelas bases de dados e bancos de dados.
3. As bibliotecas servirão de "centros de impressão" já que as impressoras de alta velocidade não estarão facilmente disponíveis a todos os utilizadores.
4. As bibliotecas continuarão a ser responsáveis pela gestão de coleções, catalogação e indexação de materiais especializados para uso local.

5. As bibliotecas terão um papel importante na disponibilização, gratuita ou a custos reduzidos, de materiais adquiridos a “editores eletrónicos”.

6. As bibliotecas construirão, em benefício dos seus utilizadores, perfis de interesses que periodicamente serão comparados com os documentos recentemente adicionados às bases de dados primárias.

7. Durante o período de transição (que poderá ser de muitos anos) entre os sistemas atuais e um mundo inteiramente eletrónico, as bibliotecas estarão envolvidas na integração do processamento de materiais impressos e do processamento de materiais eletrónicos.

[...]

8. As bibliotecas continuarão a fornecer livros e outros materiais, mas aumentarão substancialmente a qualidade dos seus serviços de informação -um serviço de perguntas/respostas de alta qualidade baseado numa vasta enciclopédia eletrónica partilhada.” (Thompson, 1984: 109,110)”

Vinte e cinco anos separam o texto que acabámos de ler da realidade que atualmente se vive nas bibliotecas em geral e nas bibliotecas universitárias em particular. Entre o que então se perspetivava e aquilo que veio efetivamente a acontecer existe uma diferença radical, diferença essa que dá pelo nome de INTERNET.

Hoje, não podemos dissociar a biblioteca convencional da grande Biblioteca Virtual Universal que é a INTERNET. A INTERNET não significa somente a possibilidade de acesso a grandes volumes de informação, significa sim, acima de tudo, a possibilidade de, utilizando um conjunto de tecnologias, se poder disponibilizar um leque diversificado de serviços de qualidade aos utilizadores que, no local ou remotamente, têm necessidade de recorrer à Biblioteca.

É neste contexto que a biblioteca universitária se deve movimentar, acompanhando o ritmo frenético de desenvolvimento tecnológico do mundo atual, prestando, para tal, um valioso contributo, através da oferta de um conjunto alargado de serviços e recursos à comunidade académica que serve, a qual, ao utilizá-los, ficará em condições de poder gerar novo conhecimento, contribuindo, assim, por seu turno, para manter o ciclo de desenvolvimento.

A nossa sociedade tem na informação e no conhecimento os seus principais bens de consumo – produtos com valor acrescentado que geram riqueza e contribuem decisivamente para o desenvolvimento científico e socioeconómico do mundo moderno. A biblioteca universitária é o grande “hipermercado” desses produtos e tem que saber usar os meios de que dispõe para os fazer chegar aos consumidores com eficácia, qualidade e em tempo útil. Estes três parâmetros poderiam ser exaustivamente dissecados mas, no contexto presente, essa omissão deliberada não altera o objetivo central em análise.

O domínio das tecnologias e dos recursos disponíveis, nomeadamente da INTERNET, com o fim último de assegurar que a informação seja utilizável, que esteja disponível e se torne facilmente acessível, revela-se de importância vital para a sobrevivência de bibliotecas, serviços de documentação e arquivos, cuja atividade se encontra cada vez mais centrada na disseminação da informação e na gestão do conhecimento.

Sem receio de errar, podemos afirmar que as novas tecnologias da informação e a sua utilização como importantes instrumentos de inovação, renovação e desenvolvimento vieram reforçar a tradicional missão da Biblioteca Universitária:

Desenvolver, promover e facultar à comunidade académica o acesso aos recursos bibliográficos e documentais necessários ao ensino e à investigação, e contribuir, interna e externamente, para uma mais vasta transferência do conhecimento, através da cooperação com instituições similares.

Os novos mecanismos de acesso à informação e ao conhecimento vieram não só facilitar o cumprimento dessa missão, mas também abrir portas à descoberta de novas áreas de intervenção, aumentar os níveis de qualidade dos serviços ao utilizador, incrementar a disseminação de um conjunto diversificado de recursos, melhorar a comunicação institucional e com os utilizadores, conduzindo, inevitavelmente, à criação de novos e melhores serviços, valorizando a comunicação da informação e a relação com os leitores.

Essa missão, agora facilitada pelos meios tecnológicos que a biblioteca universitária tem à sua disposição, materializa-se, obviamente, num conjunto de objetivos que orientam a sua atividade para a procura, para descoberta, para o acesso e para a comunicação, relegando para um plano secundário

aquele que era, até há bem poucos anos atrás, o tradicional paradigma exageradamente técnico e custodial.

A biblioteca universitária real, objetiva, interventiva concentra, atualmente, as suas responsabilidades ao nível:

1. do apoio ao ensino e à investigação e da eficácia no acesso a documentação e informação de qualidade, independentemente do suporte em que se apresentem, assegurando a disponibilidade dos suportes e dos meios de acesso à informação onde quer que eles se encontrem;
2. da conceção, promoção, disponibilização de novos serviços que respondam com rapidez e eficácia às solicitações dos investigadores, docentes, estudantes e utilizadores em geral;
3. da contribuição para a I&D através da melhoria dos processos de comunicação, gestão e transmissão da informação e registo do conhecimento;
4. do estímulo para novas necessidades de pesquisa e do incentivo à procura, à descoberta e à utilização de informação em formato digital;
5. do estabelecimento de relações de cooperação com organismos externos no âmbito de projetos e programas nas áreas da documentação, da informação e do conhecimento;
6. de uma intervenção ativa na sociedade da informação, através da procura,

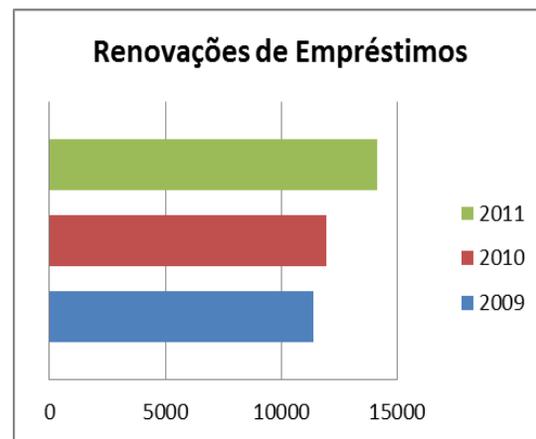
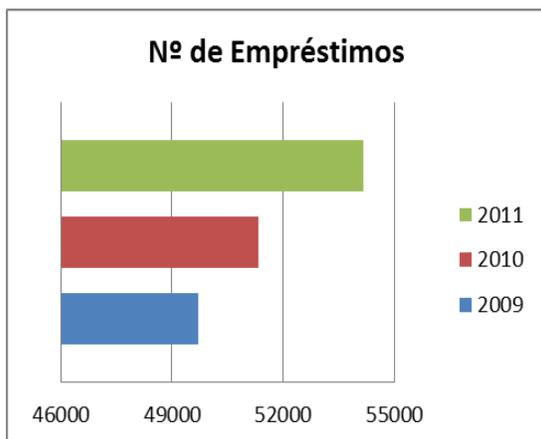
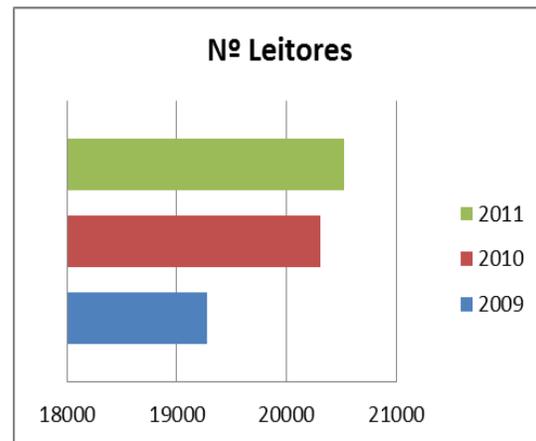
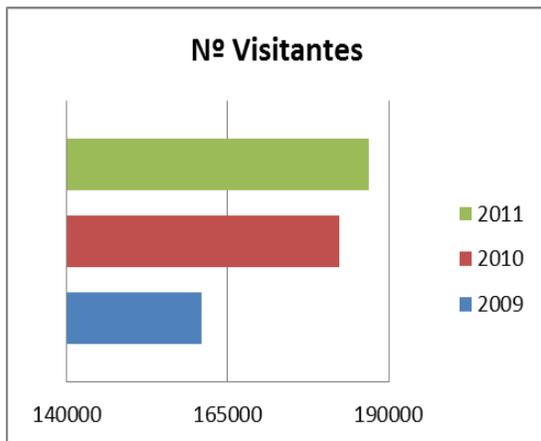
gestão, promoção e difusão do conhecimento.

A biblioteca universitária terá que consubstanciar, nos dias de hoje, um compromisso entre a biblioteca convencional e a biblioteca eletrónica ou digital, ou seja, a biblioteca do livro e do papel, por um lado, e a biblioteca sem paredes, imaterial, por outro, e esse compromisso passa, naturalmente, por mudanças profundas que se poderão refletir no que concerne aos espaços, aos recursos humanos, aos recursos materiais mas, acima de tudo, no que se relaciona com os serviços, incluindo a organização e disponibilização das coleções nos seus suportes tradicionais.

Enquanto o utilizador exigir um serviço de qualidade no acesso aos suportes tradicionais; enquanto o utilizador exigir um espaço privilegiado de consulta, leitura e investigação; enquanto o utilizador mostrar necessidade de sentir – e folhear - as coleções, a biblioteca tem de estar em condições de continuar a dar uma resposta eficaz e de qualidade.

A realidade atual confirma essa necessidade. Podemos, aliás, ilustrá-la com alguns dados da Biblioteca da Faculdade de Letras da Universidade do Porto relativos ao triénio 2009-2011 em que se pode constatar a ainda crescente procura da biblioteca como espaço de consulta e de utilização das suas coleções em suporte físico.

	2009	2010	2011
Nº visitantes	160976	182326	187011
Nº leitores	19275	20313	20524
Nº de empréstimos	49720	51320	54165
Renovações de empréstimos	11370	11945	14130



Os indicadores apresentados permitem-nos confirmar a existência de um equilíbrio e uma estabilidade notáveis em relação à utilização da biblioteca.

Apesar da estabilidade que os dados apresentados revelam em relação ao uso de processos mais ou menos convencionais, a biblioteca universitária mudou radicalmente nos últimos anos e a tendência continua a ser de mudança na descoberta de novos caminhos no acesso à informação, abrindo, cada vez mais, o seu espaço a outros conceitos baseados no desenvolvimento de novas formas de organização, novos ambientes, novas funções e de uma cooperação e convergência muito mais estreitas com outros serviços.

Mesmo para os processos mais tradicionais de tratamento técnico e de acesso ao documento em papel, a biblioteca está cada vez mais dependente do computador e do software de gestão que utiliza. A tecnologia está presente em tudo e constitui um instrumento vital para a atividade da biblioteca não só em termos organizacionais e de gestão mas, principalmente, ao nível da comunicação e da relação entre a biblioteca e a comunidade que a utiliza. E-mail, blogs, facebook, twitter, videoconferência, páginas web, redes wireless são, hoje, recursos que fazem parte do quotidiano da biblioteca que, ao longo dos tempos, tem sabido aproveitá-los, proporcionando enormes mudanças qualitativas que nos levam a afirmar, com toda a convicção, que a biblioteca universitária continuará a ser um dos mais importantes laboratórios de apoio à produção de ciência e conhecimento.

Quando se questiona um estudante universitário, um professor, um investigador sobre o primeiro passo que dá ao iniciar uma nova investigação, a resposta é, invariavelmente, a mesma: "vou à Internet", "pesquisei no google",

com menos frequência “pesquisa no google scholar” e mais raramente “consulto o catálogo da minha biblioteca”.

Pesquisando na INTERNET, o utilizador acabará, naturalmente, por chegar ao catálogo da sua biblioteca, bem como a milhares de catálogos de outras bibliotecas, porque são também estas que alimentam a Web com conteúdos que poderão ser descobertos, adquiridos, trabalhados por elas, sendo que, depois de devidamente tratados, são “oferecidos” à comunidade académica a qual, por sua vez, irá utilizá-los na produção de novos conteúdos.

A descoberta do catálogo da biblioteca poderá inverter a tendência do leitor e do investigador universitário e passar a ser a primeira fonte de informação a pesquisar. Neste caso o utilizador acabará, invariavelmente, por viajar até à Internet, onde irá descobrir todo o tipo de informação relacionada com aquela que encontra nos catálogos.

Mas, a biblioteca universitária, como entidade ativa e interveniente na comunidade académica onde se insere, oferece um conjunto de outros serviços que vão muito para além da simples consulta e utilização das coleções refletidas nos conteúdos dos seus catálogos. Hoje, o utilizador exige uma oferta de informação de qualidade, isto é, atualizada, pertinente e fiável, que poderá não existir dentro das quatro paredes da biblioteca nem estar gratuitamente disponível na Internet. É por isso que, antes de visitar a

biblioteca real, o utilizador visita a página web da sua biblioteca. É aí que tudo começa! É aí que a biblioteca se revela nas suas valências relacionadas com:

1. a gestão, preservação e disseminação de coleções, na sua vertente mais tradicional;
2. a criação e utilização de mecanismos que possibilitem a utilização da biblioteca à distância;
3. a promoção, aquisição, produção, edição, divulgação e preservação de conteúdos digitais;
4. a promoção do livre acesso à informação científica e a verdadeira partilha dos respetivos conteúdos;
5. a formação convencional, a formação contínua presencial e/ou à distância, a promoção de debates, seminários, etc;
6. a intervenção em questões relacionadas com direitos intelectuais e com o controlo de acesso à informação protegida.

Uma vez que o corpo continua a ser o espaço que alberga as coleções e que recebe os utilizadores, a página web e o seu conteúdo correspondem ao rosto

e à alma da Biblioteca. Por regra, é a partir da página web da Biblioteca que o utilizador parte à descoberta dos recursos que ela disponibiliza.

Apesar do incomensurável volume de informação cientificamente fiável, disponível em acesso livre e gratuito na INTERNET, parte substancial da informação científica que interessa à investigação académica não está acessível gratuitamente na web. Embora a biblioteca não seja, atualmente, a única via de acesso a essa informação, ela continua a ser, em termos institucionais, a única entidade capaz de, de uma forma organizada, dar uma resposta fiável, eficaz e de qualidade no acesso a esses recursos.

Então, no contexto atual das bibliotecas universitárias o que é que, concretamente, elas nos podem oferecer?

Para além do acesso às coleções tradicionais constituídas por livros, publicações periódicas, microfilmes, CD-Roms, DVDs, material cartográfico, e todo o tipo de material audiovisual, nos seus suportes tradicionais, a biblioteca universitária terá, obrigatoriamente, de oferecer o catálogo online, onde todos esses materiais estão registados e onde o utilizador poderá encontrar hiperligações que lhe permitam ter acesso a todo o tipo de recursos digitais associados aos registos ou, até mesmo consultar os respetivos textos, em formato digital, caso se trate de uma plataforma que integre, em simultâneo, um repositório de objetos digitais de qualquer natureza ou em qualquer formato.

A integração do catálogo com o Google Books ou com o Google Scholar e com bases de dados de livrarias virtuais como a Amazon, deixa em aberto, qual caixa de Pandora, um leque de oportunidades em termos de pesquisa que constitui uma mais-valia importante para quem depende da informação para o desenvolvimento da sua atividade.

A digitalização de coleções é outra área importante de intervenção da biblioteca universitária, não só ao nível da gestão de processos mas também no que respeita à edição, tratamento e disseminação dos conteúdos através da vulgarmente chamada biblioteca digital.

O compromisso entre a biblioteca convencional e a biblioteca eletrónica, referido anteriormente, parece estar a clarificar-se: a biblioteca é, também, a sua página web, o catálogo online que disponibiliza, os conteúdos digitais que oferece.

E no que a estes serviços diz respeito podemos apresentar, igualmente, alguns indicadores relativos a visitas, novos visitantes e número de pesquisas que se verificaram no triénio 2010/2012 à página web, ao catálogo e à biblioteca digital da Biblioteca Central da Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Os números apresentados ilustram, de forma clara, a utilização que é feita desse tipo de conteúdos:

	Página Web			Catálogo			Biblioteca Digital		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Visitas	79510	72575	72050	90583	85520	109781	24724	27654	26167
Novos visitantes	23201	21991	22829	19526	20316	57169	15857	17190	17143
Pesquisas	143632	135918	147493	1208067	1208356	1891493	70993	83595	86103

O contributo da biblioteca universitária na promoção do livre acesso à informação tem constituído, desde a Budapest Open Access Initiative, em dezembro de 2001, outro contributo importante e de uma enorme relevância estratégica no sentido da abertura ao mundo dos resultados da investigação que se desenvolve nas universidades e nas instituições de investigação em geral.

A sua intervenção na definição de metadados, na criação de regras para a apresentação dos textos, em defesa da acessibilidade, na disseminação dos conteúdos, na manutenção, edição e atualização das bases de dados e na divulgação dos repositórios institucionais, passa, naturalmente, por uma colaboração muito próxima com serviços de gestão de sistemas de informação cujas competências no âmbito das tecnologias, são vitais para a sobrevivência dessas infraestruturas.

Desenvolvendo um papel importante ao nível da gestão e disponibilização de conteúdos dos chamados repositórios institucionais - bases de dados que integram e disponibilizam a produção técnico-científica da instituição – a biblioteca universitária terá, depois, que saber tirar partido de plataformas como a base de dados e motor de busca BASE (Bielefeld Academic Search Engine), da Biblioteca da Universidade de Bielefeld, na Alemanha, que indexa e permite a pesquisa e a consulta de mais de 37 milhões de textos de cerca de 2400 instituições de investigação, o DRIVER (Digital Repository Infrastructure Vision for European Research), que permite a pesquisa em mais de 340 repositórios europeus que integram cerca de 6 milhões de textos académicos, ou no contexto nacional, o RCAAP (Repositório Científico de Acesso Aberto em Portugal) com quase 500 mil textos, que constituem fontes de informação imprescindíveis para a investigação.

Mesmo num universo iminentemente digital, é do conhecimento geral que a indústria da edição do livro em papel continua em franca expansão. No entanto, grande parte das editoras científicas editam, em simultâneo, os formatos alternativos digitais e divulgam esses formatos em plataformas universais como o google books oferecendo partes substanciais do texto como forma de estimular a compra. Se em relação ao livro, no seu suporte tradicional, temos alguma dificuldade em prever o futuro, em relação à revista científica podemos, com toda a segurança, afirmar que o formato digital venceu, em toda a linha, a edição em papel. A possibilidade de aceder às coleções completas das grandes editoras científicas, através de consórcios de

bibliotecas, a custos bastante mais baixos do que a assinatura em papel levou à substituição rápida do papel pelo digital.

Hoje, as coleções de periódicos científicos em papel existentes nas bibliotecas universitárias começa a ser uma raridade. O baixo custo da assinatura dos formatos digitais, a redução de custos relativos à ocupação de espaço, o acesso na hora aos conteúdos mais atuais, a facilidade de pesquisa são fatores determinantes para a mudança que, a esse nível, se verificou na última década.

O crescimento editorial da revista científica em livre acesso, confirmado pelo aumento sistemático do volume de títulos indexados em portais como a SCIELO (Scientific Electronic Library Online), o DOAJ (Directory of Open Access Journals) ou o Open Science Directory não é incompatível com a integração, nas coleções da biblioteca universitária, das revistas científicas das grandes editoras comerciais. Uma investigação de qualidade não pode dispensar o conhecimento e a utilização dessas fontes cujos custos elevados de assinatura impediriam o investigador de as utilizar, não fossem as bibliotecas a cumprir com a sua missão de responder com um serviço de qualidade aos seus utilizadores, neste caso concreto oferecendo-lhes informação atualizada e de alta qualidade e fiabilidade científica.

A divulgação de grandes volumes de informação em formato digital, o facto de ser vital para a investigação a descoberta de recursos de qualidade e o

conhecimento profundo do mercado da informação conduziram, inevitavelmente, à necessidade de se criar novos serviços mais atrativos e credíveis e de se desenvolver novas valências direcionadas acima de tudo para os utilizadores.

Aumentam as solicitações do empréstimo interbibliotecas, melhoram-se os serviços de referência e de apoio à pesquisa, criam-se novos mecanismos de utilização dos serviços à distância, investe-se fortemente na formação presencial e à distância, criam-se novos procedimentos de apoio à utilização de equipamentos (empréstimo de computadores portáteis) e de outras tecnologias (impressão e digitalização online e em regime de self-service), descobrem-se novos caminhos para a acessibilidade e para a inclusão de pessoas com necessidades educativas especiais.

Não podemos esquecer que a Biblioteca é também quem nela trabalha. As novas tecnologias da informação trouxeram, igualmente, grandes mudanças no âmbito dos recursos humanos. Alterações estruturais e orgânicas verdadeiramente assinaláveis conduzem, naturalmente, a processos de mudança, mais ou menos profundos, nas rotinas das pessoas que, confrontadas com novos modelos, com novos meios, com novas tecnologias, numa sociedade caracterizada pela constante mutação, se veem na “obrigação” de, também elas, evoluírem, adquirirem novos conhecimentos e ganharem novas competências, se quiserem continuar a cumprir com a missão fundamental ligada à profissão que escolheram – bibliotecário.

O nível de exigência da sociedade em geral, e da comunidade académica em particular, obriga a que a equipa da biblioteca adote uma postura de permanente atualização e de aquisição de novas competências que permitam responder a qualquer tipo de solicitação com que venha a ser confrontada. São vários os novos domínios de competência que identificamos nos atuais profissionais da informação e esses domínios integram a informação, as tecnologias, a comunicação, a gestão e um conjunto de outros saberes complementares no âmbito das relações com os utilizadores.

O staff de uma biblioteca universitária tem que dominar os mecanismos de acesso à Internet e as suas tecnologias de base para chegar à informação, saber utilizar sistemas de gestão da informação, recorrer a métodos e a outras ferramentas informáticas para pesquisar e recuperar informação, disponibilizar informação de modo acessível, privilegiando os formatos digitais, conhecer a tipologia dos recursos e saber avaliá-la, conhecer com profundidade a indústria e o mercado da informação, ter a clara perceção de que, hoje, o utilizador não vai à biblioteca só para consultar um documento, um livro, uma revista, um mapa, que exista nas suas coleções, vai para obter informação independentemente do local onde se encontra e do suporte ou formato em que se apresenta.

A biblioteca tem que dispor dos mecanismos, meios e recursos para responder a essa nova postura do utilizador e tem, acima de tudo, de dispor de pessoas

que, com os seus conhecimentos, com as suas competências, possam dar uma resposta eficaz, fiável e de qualidade a esse novo tipo de questões, porque a biblioteca universitária é, também, quem a usa, acho até que podemos afirmar que é, acima de tudo, quem a usa, quem lá vai para ler, para descobrir, para investigar.

No final desta curta viagem pelo mundo da biblioteca universitária convidamos à leitura de uma passagem da obra *Bibliotecas, acesso*, sempre de Maria Luísa Cabral, admirável bibliotecária portuguesa, que em 1996, nessa publicação, escreveu e citou Umberto Eco da forma que se segue:

A força das tecnologias fascina-me e a única razão porque hesito em defender a “biblioteca virtual” não se prende pois com motivos de ordem tecnológica. Num nível puramente teórico, uma biblioteca que não disponha deste ou daquele título pode entrar numa rede que reúna todas as bibliotecas de uma região ou dum país (por exemplo Portugal) e rapidamente verificar se a biblioteca X tem o título em causa. O único senão poderá ser o facto de não ter sido ainda digitalizado, coisa de somenos. Digitalizado que esteja o seu acesso é fácil e a sua transmissão também. Esta é uma situação que se pode repetir vezes sem conta e estaremos a caminho da biblioteca virtual se nos colocarmos, obviamente, no lugar da biblioteca que solicitou o empréstimo. Pode dar-se contudo o caso da biblioteca que apenas dispõe da informação digitalizada, isto é, da biblioteca que corporiza a verdadeira edição eletrónica. O documento palpável não existe. Tudo decorre em suporte eletrónico aumentando a sua

visibilidade na relação direta do dinheiro disponível para lhe aceder. Essa é a autêntica biblioteca virtual, antagónica daqueloutra biblioteca descrita magistralmente por Eco: «[...] um dos mal-entendidos que dominam a noção de biblioteca é o facto de se pensar que se vai à biblioteca porque se quer um livro cujo título se conhece. Na verdade acontece muitas vezes ir-se à biblioteca porque se quer um livro cujo título se conhece, mas a principal função da biblioteca [...] é de descobrir livros de cuja existência não se suspeitava e que, todavia, se revelam extremamente importantes para nós. É certo que essa descoberta pode ter lugar desfolhando o catálogo, mas não há nada mais revelador e apaixonante do que explorar as estantes que reúnem possivelmente todos os livros sobre um determinado tema – coisa que, entretanto, não se poderia descobrir no catálogo de autores – e encontrar ao lado do livro que se tinha ido procurar, um outro livro que não se tinha ido procurar, mas que se revela fundamental. Ou seja, a função ideal de uma biblioteca é de ser um pouco como a loja do alfarrabista, algo onde se podem fazer verdadeiros achados, e esta função só pode ser permitida por meio do livre acesso aos corredores das estantes. (Eco, 1987: 28-29)

A biblioteca eletrónica falha esta vocação determinante e insubstituível. Codificada como ela se apresenta, põe em causa o espírito social característico do homem; tão fria e mecânica ela é que desumaniza os seus utilizadores.” (Cabral, 1996: 87-88)

## Referências

BROPHY, Peter (2005), *The academic library*, London, Facet Publishing

CABRAL, Maria Luísa (1996), *Bibliotecas, acesso, sempre*, Lisboa, Edições Colibri

CARVALHO, Luciana Moreira; SILVA, Armando Malheiro da (2009), *Impacto das tecnologias digitais nas bibliotecas universitárias: reflexões sobre o tema*. *Informação & Sociedade: estudos*, vol. 19, nº 3(2009), pp. 125-132

ECO, Umberto (1987), *A Biblioteca*, Lisboa, Difel

EURO-REFERENCIAL I-D (2005), Lisboa, Edições INCITE

MCKNIGHT, Sue, ed. (2010), *Envisioning future academic library services*, London, Facet Publishing

TENNANT, Roy, "Digital Libraries: academic library future", *Library Journal*, Dez. 2006, <http://www.libraryjournal.com/article/CA6396388.html> (acedido pela última vez a 19 de outubro de 2012)

THOMPSON, James (1984), *The end of libraries*, London, Clive Bingley

# **UNIVERSIDADE INCLUSIVA:**

## **RETROSPETIVA E PROSPETIVA NO CONTEXTO U.P.**

ALICE RIBEIRO<sup>1</sup>

BRUNO GIESTEIRA<sup>2</sup>

### **1. SOCIEDADE E UNIVERSIDADE INCLUSIVA**

Segundo o Eurostat, 11% da atual população Europeia possui um qualquer tipo de deficiência, prevendo-se que em 2030, a mesma atinja os 17%. Existem atualmente 80 milhões de pessoas na Europa com mais de 60 anos, aumentando este número para 100 milhões até 2020.

Numa Europa envelhecida, e em que os contextos de uso de produtos e serviços de acesso à informação são cada vez mais diversificados, a Universidade, como agente socioeconómico privilegiado pela multiplicidade de saberes e recursos tecnológicos, deve liderar linhas de ação inovadoras, do

---

<sup>1</sup> Apoio aos estudantes com necessidades educativas especiais da Faculdade de Letras da Universidade do Porto;

<sup>2</sup> Professor Auxiliar da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto; investigador da Fraunhofer Aicos;

ensino à investigação, capazes de promover o equitativo acesso à informação, contribuindo para uma equilibrada e mais justa sociedade do conhecimento.

## **2. RESENHA EVOLUTIVA DA UNIVERSIDADE DO PORTO**

Em 2001, partindo do esforço desenvolvido por um grupo de trabalho informal de universidades públicas nacionais (onde se incluía a Universidade do Porto e que mais tarde deu origem ao Grupo de Trabalho de Apoio a Estudantes com Deficiência no Ensino Superior – GTAEDDES), a U.P. aprova pela primeira vez um conjunto de disposições específicas para a frequência e avaliação de estudantes com Necessidades Educativas Especiais (NEE) que foram adotadas por cada faculdade. Sem grandes repercussões na Academia até 2004, estas diretrizes foram contudo pioneiras na sensibilização dos docentes e técnicos, bem como no incentivo a uma reflexão e análise mais depuradas sobre o tema por cada Unidade Orgânica(UO).

O ano de 2004 assinalou um período de viragem na U.P. e mesmo – como conseguimos aferir nessa altura – na sociedade portuguesa. Foram assinados protocolos que formalizaram a constituição do Grupo de Trabalho de Apoio aos Estudantes com Deficiência do Ensino Superior (GTAEDDES), assim como a relação entre este, a Direção Geral do Ensino Superior (DGES) e a Agência para a Sociedade do Conhecimento (UMIC). Estas iniciativas estiveram na génese do projeto “Biblioteca Aberta do Ensino Superior” (BAES) e do primeiro levantamento nacional sobre o número de estudantes com NEE no ensino superior que teve início em 2006/07.

O Prof. Doutor. Marques dos Santos, então Vice-Reitor, agilizou, por parte da U.P., a assinatura destes protocolos e destacou o Serviço de Apoio aos Estudantes com Deficiência (SAED) para representar a Universidade no grupo de trabalho (GTAEDDES).

No verão de 2007, o Prof. Doutor. Marques dos Santos, já como Reitor, solicitou a cada UO a designação de um responsável pelo acolhimento e acompanhamento dos estudantes com NEE, tendo-se assim constituído uma rede de apoio a estes estudantes, que intensificou a cooperação e o trabalho conjunto. Passou a ser possível, entre outros aspetos, uma maior fiabilidade do levantamento estatístico do número de estudantes com deficiência, assim como a cooperação institucional a vários níveis. Os problemas de integração dos estudantes com NEE passaram a ser tratados de forma mais próxima e resolutiva.

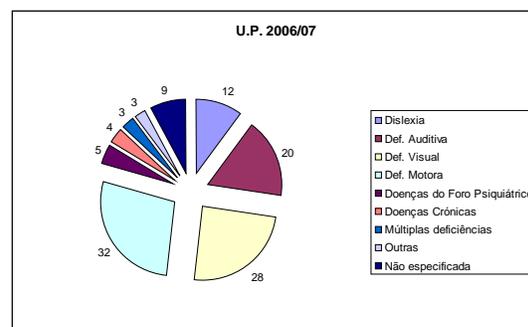
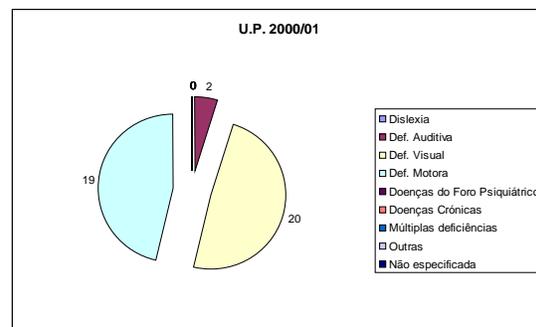
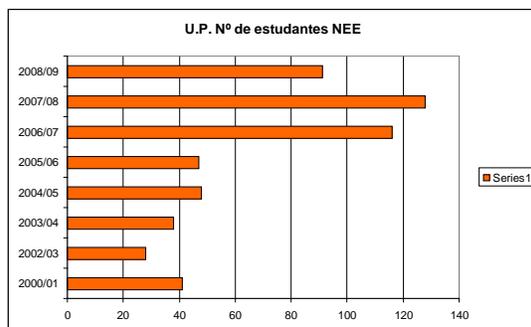
Em 2008 foi aprovado o Estatuto do Estudante com Necessidades Educativas Especiais (EENEE)<sup>3</sup> que constituiu um decisivo manifesto de intenções para uma Universidade mais inclusiva pontuado, desde março de 2009, pela equipa Reitoral de então com a atribuição de um orçamento anual de 50.000 Euros para ajudas técnicas (produtos e serviços) aos estudantes. A Universidade do Porto sustentava assim financeiramente os compromissos então assumidos aquando da publicação do EENEE.

---

<sup>3</sup> Estatuto do Estudante com Necessidades Educativas Especiais da Universidade do Porto

### 3. DADOS ESPECÍFICOS DE ESTUDANTES COM NEE NA U.P.

A frequência de pessoas com NEE na Universidade do Porto sempre existiu, havendo registos de estudantes cegos já nos anos 70. No entanto, a organização de apoio a estes estudantes iniciou-se no fim dos anos 80 princípio dos anos 90, precisamente com estudantes cegos e na Faculdade de Letras da Universidade do Porto, por iniciativa da Associação de Estudantes da mesma. O registo destes estudantes começou a fazer-se a partir de 1997. Até então este grupo, quase exclusivamente constituído por cegos e amblíopes, era “invisível” face à instituição, vendo-se obrigado a procurar formas de ultrapassar as barreiras de um sistema de ensino-aprendizagem que não considerava a diferença.



Sem grande apoio institucional, este grupo, em conjunto com a Associação de Estudantes, organizou-se no sentido de introduzir as inovações técnicas que começavam então a surgir para o apoio a pessoas com NEE. Assim, o caminho passou pela aquisição de novas tecnologias e a formação dos estudantes na utilização das mesmas de forma a, autonomamente, poderem dar resposta às solicitações do sistema de ensino em que estavam integrados. Ou seja, face a um meio hostil que não reconhecia as NEE de alguns dos seus membros, a opção foi pelo desenvolvimento de estratégias diferentes por parte dos estudantes com NEE para poderem cumprir com os requisitos exigidos aos demais estudantes: uma frequência com sucesso.

Felizmente que todo o sistema foi mudando. Se, por um lado, mudaram os estudantes – começaram a chegar ao ensino superior outras NEE, resultantes de paralisia cerebral, surdez, doenças crónicas, doenças do foro psicológico –, por outro lado, também mudaram os paradigmas na educação e no meio social.

O modo como a sociedade humana tem encarado a diferença influenciou significativamente o desenvolvimento das políticas educativas essencialmente dirigidas à inclusão da deficiência. Assim, de uma escola tradicional, onde a deficiência é remetida para instituições específicas, evoluiu-se para uma escola integrativa, na qual a diferença se adapta. Hoje, procura-se alcançar uma escola inclusiva, que produza a igualdade e que considere a heterogeneidade

do seu público, ou seja, que responda à diferença de forma apropriada, com equidade e com qualidade. (Pires, 2007)<sup>4</sup>

Desprovida de meios humanos e com o ensino a apostar fortemente nas novas tecnologias de comunicação e informação, a U.P. tratou de organizar o seu apoio aos estudantes com NEE assente em duas vertentes: aquisição de tecnologia adaptada às NEE e formação dos estudantes na utilização das mesmas. Curiosamente, pelo menos na Faculdade de Letras da U.P., foram os estudantes com NEE os primeiros a utilizar o computador como instrumento de trabalho no dia a dia, algo que na época se traduziu em mais um elemento diferenciador em relação aos outros estudantes, pois só mais tarde o uso do computador se generalizou.

Meios técnicos disponíveis para estudantes NEE:

2000/01	2008/09
SOFTWARE	SOFTWARE
1 JAWS 3.5	11 LICENÇAS JAWS FOR WINDOWS,
1 WINDOW BRIDGE 2.53	VERSÃO 10
1 SUPERNOVA	2 LICENÇAS OPENBOOK, VERSÃO 7.2
1 OMIPAGE 8	5 LICENÇAS MAGIC FOR WINDOWS,

---

<sup>4</sup> Pires, Lília Aguardenteiro - A caminho de um ensino superior inclusivo? A experiência e perceções dos estudantes com deficiência: um estudo de caso. Lisboa:[Edição de Autor], 2007

<p>1 RECOGNITA 4.0</p> <p>1 HALL 4.5</p>	<p>VERSÃO 11</p> <p>1 LICENÇA SUPERNOVA, VERSÃO 5</p> <p>1 OVERLAY MARKER</p> <p>1 GRID</p> <p>1 TATAIB</p> <p>1 WINBRAILLE</p>
<p>HARDWARE</p> <p>1 IMPRESSORA BRAILLE INDEX EVEREST</p> <p>1 LINHA BRAILLE (40 CARATERES)</p> <p>1 MAGNILINK</p>	<p>HARDWARE</p> <p>1 IMPRESSORA BRAILLE CONVENCIONAL</p> <p>1 IMPRESSORA BRAILLE DE RELEVOS</p> <p>1 IMPRESSORA BRAILLE PORTÁTIL</p> <p>2 SCANNERS DE MESA</p> <p>2 TERMINAIS BRAILLE, UM DOS QUAIS PARA USO PORTÁTIL</p> <p>1 AMPLIADOR DE DOCUMENTOS PORTÁTIL</p> <p>1 AMPLIADOR MAGNILINK PARA SECRETÁRIA</p> <p>1 PAGE TURNER COM ACESSÓRIOS</p> <p>1 TRACKBALL</p> <p>1 MANÍPULO</p> <p>1 INTERFACE INPROMAN</p> <p>1 BRAÇO ARTICULADO</p> <p>1 TRACKER</p>

	1 TECLADO DE CONCEITOS 1 FROGPAD (TECLADO DE ESCRITA FÁCIL)
2 POSTO DE TRABALHO ADAPTADOS PARA DEF. VISUAIS, SENDO QUE UM TINHA E ACESSO À INTERNET .	4 COMPUTADORES PORTÁTEIS PARA EMPRÉSTIMO, EQUIPADOS COM SOFTWARE DE LEITURA DE ECRÃ E ACESSO À REDE SEM FIOS DA FLUP. 2 POSTOS DE TRABALHO ADAPTADOS E COM ACESSO À INTERNET

Os gráficos, bem como a tabela apresentada, permitem verificar a evolução das NEE, a evolução do apoio facultado e a importância que a inclusão destas minorias tem vindo a adquirir no seio da U.P.

Paralelamente ao desenvolvimento dos apoios específicos, e acompanhando a legislação nacional dedicada a estes temas<sup>5</sup>, verificou-se uma preocupação da Universidade em tornar acessíveis as suas infraestruturas físicas (edifícios das UO e equipamentos de utilização comuns como cantinas, residências, etc.) e de acesso à informação.

---

<sup>5</sup> Legislação sobre acessibilidade física e à informação produzida desde 2000:

<http://www.inr.pt/category/1/6/acessibilidade>

#### **4. ACESSO À INFORMAÇÃO: INVESTIGAÇÃO E TECNOLOGIA**

Observa-se na Universidade e na sociedade civil em geral permanentes resistências em pensar e conceber de forma inclusiva “sistemas, produtos, ou espaços interativos criativos e funcionais” (Winograd, 1991). A Web como ambiente tecnológico de características próprias ao nível do contexto de uso e arquitetura de informação, simultaneamente democratizadora na produção e partilha de conteúdos, agrega um vasto conjunto de projetos inadequados ao nível da interoperabilidade entre sistemas e multimodalidade de ações, requisitos no entanto fundamentais para a acessibilidade on-line.

A U.P., em conjunto com mais oito instituições de ensino superior público (Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra, Universidade de Évora, Universidade de Lisboa, Universidade do Minho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa e Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), apresentou em 2008 a infraestrutura “Biblioteca Aberta do Ensino Superior” (BAES) como sendo uma biblioteca que disponibiliza informação em formato acessível, garantindo o acesso à mesma e promovendo a sua partilha. Recentemente analisámos esta infraestrutura BAES, perspetivando os atuais formatos em que se disponibilizam os conteúdos on-line e, simultaneamente, estudando formas alternativas de estruturar e apresentar a informação dos documentos com vista a otimizar a multisensorialidade e, conseqüentemente, a acessibilidade na Web.

A BAES tem como objetivo primordial criar conteúdos transversais e “abertos”, que atendam às especificidades do maior número possível de utilizadores e diferentes contextos de utilização. A maior parte dos conteúdos produzidos são atualmente disponibilizados em formato “.PDF” e “.RTF”, existindo também documentos em Braille e áudio. Os documentos “.PDF” que em maioria proliferam na Web não possuem qualquer estrutura e muitos deles são produzidos a partir de imagens digitalizadas. Este tipo de documentos constitui uma barreira para, designadamente, utilizadores cegos ou em contextos de uso que impliquem dificuldades na visualização de um display. No entanto, um documento “.PDF” pode tornar-se acessível se, no seu processo de conceção, forem tidos em consideração alguns princípios essenciais, como a introdução de Tags e de descrições textuais de imagens. Pode assim criar-se um documento navegável e pesquisável, com uma estrutura que permita ordenar os conteúdos de forma lógica.<sup>6</sup> Embora os “.PDF’s” produzidos pela BAES aproveitem ao máximo as potencialidades deste formato ao nível da acessibilidade, iniciámos desde cedo o estudo de formatos alternativos que proporcionem uma leitura multissensorial e diferentes opções de visualização dos conteúdos académicos, nomeadamente por meios alternativos (visuais; sonoros; tácteis), com o objetivo de tornar a BAES cada vez mais inclusiva.

Criar conteúdos que atendam às necessidades do maior número possível de utilizador independentemente das especificidades individuais e/ou ambientais,

---

<sup>6</sup> No sítio PLACES - Plataforma de acessibilidade ([WWW.up.pt/places](http://WWW.up.pt/places)) poderá encontrar tutoriais simples que ajudam na construção de informação acessível.

sendo desde sempre o leitmotiv do projeto BAES, assumiu-se como um enorme desafio que conduziu e motivou a prossecução do nosso trabalho também ao nível da investigação. Já em 2007 apostamos no formato internacional DAISY (Digital Accessible Information System)<sup>7</sup> que potenciou o desenvolvimento de conteúdos com uma estrutura navegável e pesquisável, permitindo a interligação de várias linguagens de notação, assim como uma nova dimensão semântica dos conteúdos on-line e uma abordagem da leitura realmente multissensorial e acessível.

Os “Digital Talking Books” – DTB – são a representação multimédia de conteúdo impressos, fornecendo uma base estruturada em XML, que proporciona ao utilizador maior liberdade para se movimentar de forma interativa e dinâmica.

Este tipo de conteúdos, permitem uma maior estabilidade ao nível da arquitetura da informação, relacionando e explorando, simultaneamente, diferentes tipologias de informação textual, sonora e imagética através de linguagens de notação como o SVG (Scalable Vectorial Graphics); SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language); MathML (Mathematical Markup Language), facilitando a personalização e adaptação do desenho de informação às necessidades do utilizador. Atualmente, 2014, continua a manter-se o objetivo de trabalhar sobre uma estrutura estável mas suficientemente aberta à inovação do design de informação em consonância

---

<sup>7</sup> <http://www.daisy.org/>

com as necessidades especiais dos potenciais leitores para as diferentes áreas científicas.

## **5. BALANÇO E PROSPETIVAS**

A primeira década do séc. XXI significou, sem dúvida, para a U.P., uma evolução muito interessante em direção a um ensino mais inclusivo. Foi uma década de experiências positivas, de ações e reflexões sobre as questões de inclusão acompanhadas de iniciativas nacionais e internacionais a favor da inclusão e da acessibilidade para todos. Ao nível quer da Investigação, quer do apoio direto aos estudantes, verificou-se um claro investimento da Universidade em iniciativas nestas áreas, algumas já em desenvolvimento e outras ainda em projeto. Sentimos que a Universidade passou por um processo de mudança de perspetiva muito importante, abandonando a ideia de acessibilidade pensada para uma minoria e enveredando, cada vez com mais determinação, pelo design inclusivo de produtos e serviços num contexto de investigação aplicada num ensino universal.

## Referências

PIRES, Lília Aguardenteiro (2007), *A caminho de um Ensino Superior inclusivo? A experiência e percepções dos estudantes com deficiência: um estudo de caso*. Lisboa [Ed. Autor]

WINOGRAD, T. (1991) "*Thinking machines: Can there be? Are We?*", in J. Sheehan and M. Sosna, eds., *The Boundaries of Humanity: Humans, Animals, Machines*, Berkeley, University of California Press, pp. 198-223

# O PLÁGIO E AS NOVAS TECNOLOGIAS

HUGO CUNHA LANÇA<sup>1</sup>

## 1. SÚMULA SOBRE A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS DIREITOS DE AUTOR

Pediram-me para escrever um pequeno artigo sobre plágio. Num prazo demasiado curto. Confesso que o meu primeiro impulso foi plagiar um trabalho. Porque o plágio parece um crime indolor, onde aparentemente ninguém é prejudicado, com a vantagem de que, reproduzindo palavras mais sábias do que as minhas, satisfaria melhor o leitor do que com as palavras que aqui deixarei escritas! No último momento, optei por um estudo original: pode ser conservadorismo, mas achei indelicado plagiar um artigo sobre plágio!

Servem os estranhos preliminares para avançar com uma explicação empírica sobre a proliferação do plágio, mormente nos trabalhos académicos. Ao lado da pouca propensão para o complexo – e por vezes aborrecido – trabalho de investigação, eufemismo para evitar a pouco erudita expressão “preguiça”, juntam-se a falta de consciência subjetiva da ilicitude da conduta, bem como a quase generalizada convicção de que não existe pecado em roubar trechos e

---

<sup>1</sup> Docente do Instituto Politécnico de Beja

textos de outros indivíduos, usufruindo deles como se fossem seus. Para o final, importará ainda deixar alguns pequenos detalhes sobre a preponderância da impunidade reinante, como razão propulsora para a banalização dos textos plagiados.

Mas, começando pelo início, pergunta-se: qual o bem jurídico que se visa tutelar quando se persegue o plágio? Desde logo, estamos perante uma violação dos Direitos de Autor, que podem definir-se como um direito de propriedade<sup>2</sup> do autor ou criador de uma obra literária ou artística sobre a obra por ele criada.

Não pretendo maçar o paciente leitor, mas parece-me crucial deixar no papel um pequeno esboço sobre o percurso histórico dos Direitos de Autor, porquanto apenas o conhecimento da história permitirá compreender o presente. Existe algum consenso em culpar Gutenberg pela questão dos Direitos de Autor. Com efeito, apenas o advento da imprensa e da publicação em série tornou possível individualizar a problemática dos direitos sobre um texto ou outra obra artística, sendo que, até ao pecado de Gutenberg, o direito de autor se confundia com a propriedade do manuscrito, sendo uma realidade indissociável da outra. Por outro lado, importa deixar no papel que numa sociedade medieval, onde a originalidade era uma travessura e a individualidade dos autores era despicienda, a proteção dos direitos do autor

---

<sup>2</sup> É complexa a querela doutrinária sobre a natureza jurídica dos Direitos Intelectuais. Entendemos que não se justifica, num artigo com estas características, dissecar a temática, pelo que optámos pelo caminho alegadamente expresso na legislação civil.

era uma realidade de residual pertinência... Depois, com o advento do Absolutismo, o reconhecimento e o mérito da paternidade de obra artística passou a ser, evidentemente, um livre arbítrio do monarca, penetrando-se na era do privilégio. Estava-se, de facto, num tempo em que competia aos monarcas confirmar que determinada obra ou artista eram merecedores de especial proteção, concedendo-lhe privilégios, de modo casuístico, sendo que estes comportavam a livre fruição das suas criações artísticas, bem como compensações de cariz económico, dependentes, obviamente, do facto de o criador respeitar os cânones impostos pelos reis e imperadores. Refira-se que, nos seus primórdios, os beneficiários dos Direitos de Autor não eram propriamente os criadores, mas quem editava as obras, não numa lógica de reconhecimento de direitos “mas antes da outorga de privilégios reais de impressão e comercialização de livros, muitos deles oriundos dos pensadores da Antiguidade greco-romana”. (Pereira, 2003: 1). Só em momento histórico posterior, com a crescente importância da vida nas cortes, os artistas começaram a beneficiar da proteção de monarcas e dos mais pertinentes aristocratas.

Importa esclarecer que a censura social à violação dos Direitos de Autor precede em muito a sua noção ou a sua pertinência jurídica, encontrando-se resquícios do seu desvalor social na Antiguidade Grega, onde se perseguiam com repúdio público e desonra os plagiadores. A própria locução plágio vai beber ao tempo Romano, decorrendo da expressão *plagiarius*, que designava

aqueles que vendiam como escravos cidadãos livres (referência à Lex Fabia ex plagiaris). Usa dizer-se que a “expressão foi trazida para o campo literário por causa de uma metáfora criada pelo poeta Marcial, que, no século I, “comparava [o] seu poema, de que outro autor se havia apropriado, a uma criança que tivesse caído em mãos de um seqüestrador”. (apud. Moraes, 2006: 92).

## **2. OS DIREITOS DE AUTOR NOS NOSSOS DIAS: BREVE ALUSÃO AO DIREITO POSITIVO**

Um longo percurso se fez desde o tempo supra referido até aos nossos dias, pelo que se exige a pergunta sacramental: o que se entende por Direitos de Autor na atualidade?

Se a pergunta é simples, como em quase tudo na vida, a resposta é bem mais complexa do que se poderia supor. Na procura da resposta para este enigma, convido o leitor a um pequeno passeio pela base legal da temática, a saber, o Código de Direitos de Autor e Dos Direitos Conexos.

Iniciamos a peregrinação com a definição de “obra”, propositadamente vaga, de modo a abranger uma multiplicidade de criações humanas, decorrendo do artigo inaugural do supra citado diploma, onde são consideradas “obras as criações intelectuais do domínio literário, científico e artístico, por qualquer modo exteriorizadas”, sendo que a definição pode ainda albergar as traduções,

arranjos, instrumentações, dramatizações, cinematizações, sumários e compilações de obras protegidas ou não, compilações sistemáticas ou anotadas de textos, de convenções, de leis, de regulamentos e de relatórios ou de decisões administrativas, judiciais ou de quaisquer órgãos ou autoridades do Estado ou da Administração (artigo 3.º); dito de outra forma, um verdadeiro cardápio aberto e exemplificativo de diversas formas de expressão passíveis de beberem da proteção concedida pelos direitos de autor. Por sua vez, o Direito de Autor tem uma estrutura mista que abrange direitos de carácter patrimonial e direitos de natureza pessoal, denominados direitos morais (artigo 9.º).

Se, na sua génese, era o carácter patrimonial que justificava a atribuição deste direito, pela possibilidade de poder usufruir dos direitos económicos de uma dada criação, com o devir do tempo ganhou consistência o direito moral do autor, indisponível, irrenunciável e, contrariamente aos direitos patrimoniais, imprescritível, que lhe permite, ad eternum, não apenas beber da paternidade da obra, protegendo a sua honra e reputação, como também opor-se a que a sua criação seja modificada ou deturpada por ato de terceiro. Enfatiza-se este ponto, porquanto parece de peculiar interesse para a querela que se dissecou, uma vez que a proteção jurídica da criatividade artística do Homem, tal como é entendida hodiernamente, não visa apenas um reconhecimento material ou económico do criador, mas igualmente (ou, sobretudo) o reconhecimento da

paternidade da sua obra, garantindo-lhe que a sua criação está legalmente protegida e pretensamente imune a usurpações.

Apresentado o mais pertinente do direito autoral, sublinha-se que, como qualquer outro direito, também os direitos do autor têm limitações, tais como o interesse social na sua divulgação (fins de informação, bibliotecas, centros de documentação), bem como a liberdade de citação, ou seja, a possibilidade de usar a criatividade de outros quando se não viola a identidade do criador.

Os direitos do autor perduram até 70 anos após a sua morte (art.º 31.º do CDA), os autores beneficiam de uma proteção ao nome ou pseudónimo (art.º 31.º do CDA) e podem dispor livremente dos seus direitos patrimoniais ou fruí-los livremente, estando protegido independentemente do meio pela qual a obra é divulgada (por exemplo, se alguém publica em livro, a sua reprodução na Internet não foge à proteção supra referida).

Esboçada uma sintética análise ao conteúdo do Direito de Autor, chegamos ao momento exato para desbravar a questão fundamental: o que se pode considerar violações aos Direitos de Autor, em geral, e do plágio em particular? A resposta, alegadamente, decorre da lei, nomeadamente dos artigos 195.º e 196.º que, pela sua pertinência, reproduzimos integralmente:

Da violação e defesa do direito de autor e dos direitos conexos

### ARTIGO 195.º (USURPAÇÃO)

1 – Comete o crime de usurpação quem, sem autorização do autor ou do artista, do produtor de fonograma e videograma ou do organismo de radiodifusão, utilizar uma obra ou prestação por qualquer das formas previstas neste Código.

2 – Comete também o crime de usurpação:

a) Quem divulgar ou publicar abusivamente uma obra ainda não divulgada nem publicada pelo seu autor ou não destinada a divulgação ou publicação, mesmo que a apresente como sendo do respetivo autor, quer se proponha ou não obter qualquer vantagem económica;

b) Quem coligir ou compilar obras publicadas ou inéditas sem autorização do autor;

c) Quem, estando autorizado a utilizar uma obra, prestação de artista, fonograma, videograma ou emissão radiodifundida, exceder os limites da autorização concedida, salvo nos casos expressamente previstos neste Código.

3 – Será punido com as penas previstas no artigo 197.º o autor que, tendo transmitido, total ou parcialmente, os respetivos direitos ou tendo autorizado a utilização da sua obra por qualquer dos modos previstos neste Código, a utilizar direta ou indiretamente com ofensa dos direitos atribuídos a outrem.

### ARTIGO 196.º (CONTRAFACÇÃO)

1– Comete o crime de contrafação quem utilizar, como sendo criação ou prestação sua, obra, prestação de artista, fonograma, videograma ou emissão de radiodifusão que seja mera reprodução total ou parcial de obra ou prestação alheia, divulgada ou não divulgada, ou por tal modo semelhante que não tenha individualidade própria.

2 – Se a reprodução referida no número anterior representar apenas parte ou fração da obra ou prestação, só essa parte ou fração se considera como contrafação.

3 – Para que haja contrafação não é essencial que a reprodução seja feita pelo mesmo processo que o original, com as mesmas dimensões ou com o mesmo formato.

4 – Não importam contrafação:

a) A semelhança entre traduções, devidamente autorizadas, da mesma obra ou entre fotografias, desenhos, gravuras ou outra forma de representação do mesmo objeto, se, apesar das semelhanças decorrentes da identidade do objeto, cada uma das obras tiver individualidade própria;

b) A reprodução pela fotografia ou pela gravura efetuada só para o efeito de documentação da crítica artística.

Procurando a distinção dos conceitos, pedimos auxílio a uma decisão judicial, in casu, o Ac. RE de 18-2-1997, que ensina: " I- A usurpação distingue-se da contrafação, essencialmente, porque enquanto que a primeira consiste na mera utilização, não autorizada, de obra ou prestação alheia [...] a segunda consiste em o agente apresentar, como própria, obra ou prestação alheia; II – Assim, na usurpação, viola-se, principalmente o direito patrimonial do autor

[...] na contrafação, o que se viola é o direito moral do autor, consubstanciado na paternalidade da obra”.

Como decorre do preceito legal e da análise jurisprudencial, mais do que uma questão de usurpação, é o problema de contrafação que confere cobertura legal à criminalização do plágio. Permito-me enfatizar algo óbvio de que, de tão evidente, muitos se esquecem: plagiar é um crime, com uma pena de até três anos de prisão. Sublinha-se: plágio é um crime e o seu infrator incorre na possibilidade de ir preso até três anos!

Mas em que consiste exatamente o plágio? De modo salutar, o Código dos Direitos de Autor é omissivo na sua definição, deixando esta tarefa para a doutrina, o que obviamente se aplaude. Mais: nem aparece a locução plágio no atual código, cingindo-se o diploma a penalizar a conduta nos termos supra referidos.

Plágio, numa primeira abordagem, pode definir-se como “a existência de uma apropriação da criatividade de outrem, da expressão original de outro sujeito e a sua apresentação como se se tratasse de uma obra própria” (Trabuco, 2006: 222). Movimentamo-nos em areias muito movediças! Desde logo porque se dirigimos este estudo para o plágio de obras académicas ou científicas, importa recordar que o plágio existe em toda a heterogenia das criações intelectuais protegidas pelos direitos de autor, desde a música ao cinema ou à

televisão, para apenas referir as mais pertinentes, pelo que é muito complexo encontrar a adequada e precisa definição. Enfatiza-se, para explicitar, que procurar definir o plágio é uma missão impossível, porquanto a mesma seria impotente para abarcar a multiplicidade de ilícitos possíveis. Cingindo-nos agora às obras académicas ou científicas, também aqui as fronteiras são difusas e de complexa demarcação: não é possível dogmatizar que existe plágio quando se utilizam duas ou três linhas de outro ou se, para estarmos perante um plágio, se exigiria uma ou duas páginas, ou vinte ou trinta! Procurar uma fórmula quase matemática para detetar plágio, por mais que aumentasse a certeza e segurança jurídica, constituiria o pecado original de contribuir para incrementar a utilização fraudulenta das criações de outrem, de forma imoral mas legal, bastando para tal cingir-se a utilizar de outros até ao limite previsto na definição doutrinal ou jurisprudencial.

Refira-se que o plágio tende a ser quase sempre parcial, especialmente quando feito maliciosamente; assim, a usurpação de trechos de um ou vários outros autores, coloca-nos a situação de aferirmos se estamos perante um verdadeiro plágio. Isto, claro está, no caso do plágio não consentido. Fazemos a ressalva porque se em Portugal não temos dados que nos façam supor a existência de uma “indústria de plágio”, encontramos exemplos no Direito Comparado de um verdadeiro nicho de mercado que consiste em algumas pessoas se dedicarem a escrever teses e monografias para outros, sendo obviamente economicamente ressarcidos. Desde já se clarifica, sem cuidar de

aprofundar a análise, que não deixa de ser plágio se eu, a troco de uma compensação financeira, escrever uma Dissertação de Mestrado ou um trabalho de fim de curso, que um discente posteriormente apresenta como se fosse da sua autoria.

Acresce às dificuldades para identificar o plágio, a discussão sobre se o mesmo é suscetível de existir sem que se utilizem as palavras de outros, recorrendo a meios bem mais arditos. Trago à colação a possibilidade de reproduzir integralmente as ideias de outros usando palavras próprias, isto é, não copiar o texto, mas reproduzir as premissas de outro, sem lhe atribuir o devido crédito. Será que neste caso ainda podemos falar em plágio?

A questão é mais complexa do que pode afigurar-se de uma forma simplista, porquanto no regime jus-autoralista vigente em Portugal, importa não escamotear, a sua proteção esbarra “na convergência de interesses frequentemente conflitantes, isto é, nos interesses pessoais e patrimoniais dos titulares de direitos, por um lado, e da sociedade (na promoção da educação, cultura e do desenvolvimento científico) por outro” (Trabuco, 2007: 33). A problemática entronca ainda numa dicotomia sempre complexa de traçar: se, por um lado, a utilização das ideias é livre, por outro lado criminaliza-se a usurpação do trabalho de outrem, da criatividade de outro, pela criação de um texto onde exista ausência de criação e de originalidade, sendo que o plágio apenas existe quando há ausência de esforço criativo, a

reprodução não original do trabalho de outrem. O intrincado, é estabelecer fronteiras...

### **3. O PLÁGIO E AS NOVAS TECNOLOGIAS**

Sustento que têm sido exageradas algumas reações relacionadas com o incremento do plágio decorrente do recurso às novas tecnologias. Ciente de que a frase é suicida num estudo com este contexto, estou convicto de que duas variantes meramente conjunturais nos consolidaram ideias perversas e erróneas sobre a acutilância do plágio no momento atual, tendo por campo de análise a realidade portuguesa.

Evidentemente que o número de trabalhos plagiados cresceu exponencialmente nos últimos anos e que, na maior parte das vezes, assistimos à utilização de meios informáticos para a prossecução da fraude. Contudo, valorizar esse facto é confundir a árvore com a floresta, é valorizar o instrumental para desvalorizar o conteúdo da problemática.

Permito-me a banalidade de recordar que o Ensino em Portugal vive a ressaca da Revolução de Bolonha que, num primeiro e imediato momento, se traduziu num crescimento exponencial do número de trabalhos de pesquisa “encomendados” aos discentes. O acréscimo da carga de trabalho autónomo, misturado com as profundas dificuldades e conhecimento das técnicas de

pesquisa, deve ser apontada como a primeira razão para o inaceitável incremento de trabalhos plagiados.

Numa outra perspetiva, abordando especificamente o caso das novas tecnologias, identificamos a quebra do paradigma que conhecemos durante anos, nomeadamente, a facilidade de publicação de trabalhos científicos ou académicos. Se no esquema tradicional imperava uma visão restritiva, sendo que apenas um reduzido número de monografias ou artigos beneficiava do prazer da publicação – aqueles que passavam o cunho das editoras e das comissões técnicas com responsabilidade de deliberar o que deveria ou não ser publicado – , as novas tecnologias, em geral, e a Internet, em particular, contribuíram para uma democratização da disponibilização pública das criações técnicas e académicas, bem como de todas as outras obras em geral.

Cingindo-nos por agora aos textos científicos, assistimos a uma imutável quebra da realidade que conhecíamos; se um docente interessado podia ir acompanhando todas as obras que se publicavam na sua própria língua, bem como o que de mais relevante se escrevia em outros países, nenhum académico pode honestamente dizer que consegue ler todos os trabalhos disponibilizados ao público nas áreas específicas do seu trabalho. Na verdade, confrontamo-nos recorrentemente nas nossas pesquisas com conteúdos que se limitam a ocupar espaço na rede...

*Brevitatis causa*, abro um superficial parêntesis para frisar que o facto de uma obra ser disponibilizada em ambiente digital não congrega quaisquer especificidades, sendo o direito do autor reconhecido independentemente de registo, depósito ou qualquer outra formalidade (artigo 12.º CDA), contrariamente ao regime do copyright, onde se exigem formalidades específicas, decorrentes das diferentes ideologias que precedem estas diferentes formas de tutelar a criatividade humana, sendo que para a referida proteção é despidendo o seu mérito intrínseco. No que concerne à essência dos direitos de autor é irrelevante se um determinado trabalho é disponibilizado num formato tradicional ou em ambiente digital, usufruindo o criador de uma obra divulgada na Internet dos mesmos direitos que qualquer outro.

O que é realmente inovador, portanto, é a facilidade com que hoje se consegue plagiar uma obra, ao mero alcance de uma pesquisa no Google e de um copy & paste, esbulhando-se criações de outrem (muitas delas de duvidosa qualidade), que muitas das vezes são desconhecidas pelos docentes, pelo que se aumenta o risco de o crime passar sem punição. Por definição, o plágio é ardiloso, e se é certo que quando o ilícito é feito na mesma língua que o original a tarefa de descobrir o logro é mais simples, tudo se complica se a fraude é mais engenhosa e se se traduzem obras escritas em outras línguas, algumas das quais o docente não consegue dominar.

Acresce ao que fica escrito algo que se esboçou no início, mas que merece ser enfatizado: muitas vezes o plagiador não tem consciência da ilicitude da sua conduta. É óbvio que ele terá consciência da imoralidade da sua conduta, e sabe-se bem que a *ignorantia juris non excusat* as consequências jurídico-penais, mas o infrator, mais do que imbuído do desejo usurpador e da apropriação do trabalho de terceiro, age com o singelo desejo de arrumar da forma mais simples e menos trabalhosa uma tarefa que considera supérflua e pouco pertinente, a simples vontade de fazer sem esforço uma Unidade Curricular ou alcançar uma classificação um pouco superior. E, salvo melhor opinião, a falta de verdadeira consciência da ilicitude é uma razão crucial para explicar a proliferação de trabalhos plagiados. A esta acresce ainda um profundo sentimento de impunidade, porquanto este é demasiadas vezes um crime sem punição, o que, insofismavelmente, é sempre um elemento propulsor de ilicitudes.

Quiçá haja um elemento adicional a contabilizar na estranha equação da vulgarização do plágio efetuado usando como meio a Internet, que se prende com a estranha noção que se entranhou de que a *www* era um “espaço sem direito”, onde tudo era de todos, perdendo-se a noção de paternidade das obras, pelo que tudo seria suscetível de ser usado por todos. Foge ao âmbito deste estudo procurar elencar as razões deste inusitado entendimento, mas sempre se escreve que a deslocalização dos conteúdos e a globalização do acesso que foge às regras tradicionais da territorialidade do Direito são causas

mediatas para uma espécie de canibalização dos Estados de Direito verificada na rede.

#### **4. CONCLUSÕES**

**i** – As criações intelectuais do domínio literário, artístico ou científico, independentemente do modo como forem exteriorizadas, e sempre que tenham originalidade são protegidas pelos Direitos de Autor, quer na perspectiva patrimonial, quer enquanto direito moral, sendo que este ramo do Direito defende o autor de utilizações abusivas.

**ii** – É complexo definir plágio, sendo necessária uma análise casuística para identificar se determinada criação foi plagiada. Existindo critérios que ajudem na análise, o cerne da questão é a falta de originalidade e a subtração e apropriação de uma criação de terceiro – com ou sem consentimento deste. Nas palavras de Oliveira Ascensão, o plágio é “aleivoso. Esconde-se por detrás de uma mudança de apresentação: uma obra literária alheia pode ser inteiramente apropriada, embora por palavras diferentes. A lei põe como critério o facto de não ter individualidade própria (Ascensão, 1993: 40)

**iii** – A influência das novas tecnologias no plágio é meramente acidental: as tecnologias limitam-se a facilitar o trabalho do plagiador, mas não carregam consigo específicas idiosincrasias para a questão.

**iv** – Há um problema de falta de consciência da ilicitude e de impunidade, elementos que funcionam como Dr. Jekyll e Mr. Hyde enquanto propulsores da ilegalidade. A moralização desta perniciosa prática exige a devida punição dos infratores, não apenas através da sua proteção penal, mas sobretudo através de normas disciplinares, a saber, a estatuição nas Instituições de Ensino de regulamentos disciplinares que punam exemplarmente o plágio, fazendo cessar a convicção de que este é um crime que compensa.

## Referências

AKESTER, Patrícia (2004), *O Direito de Autor e os desafios da Tecnologia Digital*, Cascais, Principia

ALMEIDA, Gerando (2001), "*O direito pessoal do autor no Código dos Direitos de Autor*", in Estudos de homenagem ao Professor Doutor Manuel Gomes da Silva, Lisboa, FDUL, pp. 1055 e ss

ASCENSÃO, Oliveira (1992), *Direito de Autor e Direitos Conexos*, Coimbra, Coimbra Editora

--- (1993), *Direito Penal de Autor*, Lisboa, Lex

--- (2005), "*Direitos de Autor versus Desenvolvimento Tecnológico?*", in Estudos em memória do Professor Doutor António Marques dos Santos, Vol. I, Coimbra, Edições Almedina, p. 787 e ss.;

--- (2006), *Propriedade Intelectual e Internet, DSI*, Vol VI, Coimbra, Edições Almedina

MORAES, Roberto (2006), "*O plágio na pesquisa acadêmica: a proliferação da desonestidade intelectual*", <http://www.faculdadesocial.edu.br/dialogospossiveis/artigos/4/06.pdf> (acedido a 1 de fevereiro de 2012)

PEREIRA, Alexandre Dias, (2003), "*Direitos de Autor, da Imprensa à Internet, Ciberdifusão*", [http://www.ciberscopio.net/artigos/tema3/cdif\\_01.html](http://www.ciberscopio.net/artigos/tema3/cdif_01.html) (acedido a 1 de fevereiro de 2012)

PEREIRA, António, "*Direito de Autor*", in Polis, Enciclopédia Verbo da Sociedade e do Estado, Lisboa Editorial Verbo, Vol. II, pp. 339-343

REBELO, Luiz, (1994), *Introdução ao Direito de Autor*, Vol. 1, Lisboa, Publicações D. Quixote

--- (2008), *Direito de Autor e Liberdade de Informação*, Coimbra, Livraria Almedina

TRABUCO, Cláudia, (2007) "*Direitos de Autor, Intimidade Privada e Ambiente Digital: reflexões sobre a cópia privada de obras intelectuais*", *Auracaria*, Vol. 9, pp. 29-55

--- (2006) *O direito de reprodução de obras literárias e artísticas no ambiente digital*, Coimbra, Coimbra

Editora