

Luís Grosso Correia*

Bruno Pinheiro*

E-learning: perspectiva histórica de um processo em curso.

R E S U M O

O presente artigo visa traçar uma análise diacrónica de um processo já centenário e indevidamente reduzido à sua expressão computorizada: a aprendizagem electrónica ou, em alternativa, do processo de ensino-aprendizagem apoiado por equipamentos, recursos e conteúdos de base electrónica. Iniciado com as emissões educativas apoiadas por tecnologias de radiodifusão, reforçado durante a II Guerra Mundial com a massificação do cinema educativo aplicado à formação do Exército e afirmando-se após a informatização da sociedade e a sua ligação através de redes telemáticas no final do século XX, o e-learning comporta uma dimensão histórica que urge analisar, nos seus pressupostos teóricos, tecnológicos e pedagógicos. Esta abordagem é tanto mais significativa porquanto nela se cruza a análise com o ensino à distância e a tecnologia educativa, outras soluções técnicas e organizacionais do trabalho escolar alinhadas com a história do e-learning.

Palavras-chave: História do e-learning, ensino a distância, tecnologia educativa.

A B S T R A C T

This article aims to sketch a diachronic analysis of a centenary process that must not be reduced to its micro-computerized version: the e-learning. If its historical process was started by the emissions supported by radio-broadcasters, was reinforced during World War II due to the use of educational films applied to the Army training and was affirmed by the mass use of multimedia micro-computers connected to telematic networks in the late twentieth century, then it is relevant to know the evolution of the theoretical, technological and pedagogical means used in the e-learning process. This historical approach intends also to understand the role played by the the nature, mission and methods of the distance education and educational technology in the shaping process of the e-learning's educational rationale.

Keywords: History of e-learning, distance education, educational technology.

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

* Professor Auxiliar do Departamento de História e de Estudos Políticos e Internacionais da FLUP e investigador do CIT-CEM. Bolseiro de pós-doutoramento da FCT entre 2006 e 2012.

* Investigador do CITCEM – U. Porto. Bolseiro de Doutoramento em da FCT entre 2009 e 2013.

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 nós¹.

E-learning é um termo inglês resultante da contracção de electronic learning (aprendizagem electrónica) e refere-se a experiências de aprendizagem baseadas em tecnologias electrónicas ou, mais actualmente, 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 electrónica tem por sinónimos aprendizagem em linha ou *e-learning* e é definida como “acesso a uma formação em linha, interactiva e por vezes personalizada, difundida através da *Internet*, de uma *intranet* ou de outro meio de comunicação electrónico, tornando o processo independente da hora e do local”². Esta definição de *e-learning* é a mais utilizada para descrever interacções 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 electrónicos ou com recurso a equipamentos electrónicos, no qual se integra o *e-learning*, requerer metodologias específicas de 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”³. Neste sentido, o mesmo autor agrupa a pluralidade de definições de *e-learning* em três linhas operatórias: 1. conceito básico de interacção 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 electrónica terá começado quando um professor integrou, pela primeira vez, a utilização de, por exemplo, um receptor de rádio, com tubos de amplificação electrónica, num contexto de aprendizagem, algures no início do século XX. Nesse acto, poder-se-á sintetizar as linhas de força que orientam este trabalho, a saber: ensino a distância apoiado por equipamento de tecnologia electrónica (*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

¹ Tony Judt, *O que aprendemos, se é que aprendemos alguma coisa?*, in “Revista Piauí” (nº 22, Julho), 59.

² Como nota da definição apresentada, é referido ainda que “como é um método menos dispendioso e não está constrangido 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”. Cf. APDSI – Associação Portuguesa para o Desenvolvimento da Sociedade de Informação (2005), *Glossário da Sociedade de Informação*. (s/l.: APDSI, 2005), 7.

³ Paul Catherall, *Delivering e-learning information services in higher education*, (Oxford: Chandos Publishing, 2005), 2.

de arquitectura computorizada).

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 educação⁴. 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 relevo⁵, já pelo *ruído* que esta temática iria introduzir no itinerário do presente estudo.

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 interacção educacional desenvolvida no espaço geográfico (próximo/presencial ou distante) e no ciberespaço (espaço de natureza electromagnética, gerador de experiências de interacção 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. 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 auto-aprendizagem, 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 arquitectura e a concepção da interacção 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”⁶.

A metodologia de ensino aberto e a distância pode ser caracterizada pela verificação das

⁴ Cf. Andrew Molnar, *Computers in Education: A Brief History*, *T.H.E. Journal – Transforming Education through Technology* (1997), (disponível em: <http://thejournal.com/Articles/1997/06/01/Computers-in-Education-A-Brief-History.aspx?Page=2&p=1> - consultado em 05/11/2009); Paul Nicholson (2007), *History of e-learning: echoes of the pioneers*. *Computers and education: e-learning, from theory to practice*, (s/l.: Springer, 2007), 1–11.

⁵ Cf. Karen Mantyla, *The 2000/2001 ASTD distance learning yearbook*. (New York: McGraw-Hill, 2001); José Machado, *E-learning em Portugal*. (Lisboa: LIDEL, 2001); Spiros Borotis et alii (2008), *Critical success factors for e-learning adoption*, *Handbook of research on instructional systems and technology*. (Vol. II, Hershey : Information Science, 2008), 498-513.

⁶ Armando Rocha Trindade, *Educação e formação a distância, Desafios 2001/Challenges 2001*. *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*. (Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, 2001), 55-63.

seguintes quatro condições: 1. a disponibilidade e acessibilidade de materiais de aprendizagem de alta qualidade científica e pedagógica, projectados para viabilizar e facilitar a auto-aprendizagem; 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-aprendizagem⁷.

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 electrónico (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 intra-redes) 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 interactividade e a comunicação bilateral”⁸ entre os actores 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-conferência⁹, transmissão por televisão¹⁰, vídeo interactivo, telecomunicações por satélite, correio electrónico, micro-computadores multimédia ou conferência por computador, entre outros, representam várias soluções tecnológicas que possibilitam a relação pedagógica a distância¹¹. 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 dis-

⁷ cf. *ibidem*, 56-57.

⁸ *Idem*, 59.

⁹ Ann E. Barron, *Auditory instruction, Handbook of research on educational communications and technology* (2ª ed., Mahwah/New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2004), 949-955.

¹⁰ Cf. Barbara Seels et alii, *Research on learning from television*, “Handbook of research on educational communications and technology” (2ª ed., Mahwah/New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2004), 249-334.

¹¹ Cf. Charlotte N. Gunawardena; Marina S. McIsaac, Distance education, “Handbook of research on educational communications and technology” (2ª ed., Mahwah/New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2004), 355-395.

tância da escola Wosley Hall, em Oxford, Reino Unido; e em 1899, é criado o *Instituto Hermod*, em Malmö, Suécia, orientado para a educação escolar regular¹².

Estes projectos 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*¹³, reflectindo os desenvolvimentos verificados no domínio do ensino a distância, especialmente com o advento das tecnologias de comunicação de base electrónica (alguns dos quais bidireccionais), como a rádio, a televisão (por antena terrestre, satélite ou por cabo), a televisão educativa interactiva, 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 multimédia¹⁴.

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 Electrónica, em 1960, o CETOP – Centro de Ensino Técnico e Profissional a Distância, em 1965¹⁵, 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*¹⁶.

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”¹⁷. Nesta década foi implementado, em Portugal, o curso preparatório da Telescola, orientado para os dois primeiros graus curriculares do ensino secundário, com o objectivo de tentar reduzir alguns dos atrasos educacionais de que o país sofria, através da abertura de postos de recepção 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 1964/65¹⁸.

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 ensi-

¹² Cf. Arnaldo Santos, *Ensino a distância & tecnologias de informação. E-learning*. (Lisboa: LIDEL, 2000), 7-8.

¹³ Cf. Armando Rocha Trindade, *Distance education for Europe; terms of reference for a European distance education structure*. (Lisboa: Universidade Aberta, 1992), 17-19.

¹⁴ Cf. Charlotte N. Gunawardena; Marina S. McIsaac, *Distance education*, 365-369.

¹⁵ Cf. Hermano D. A. Carmo, *Ensino superior a distância* (2 vols., Lisboa: Universidade Aberta, 1997), 641.

¹⁶ Cf. Arnaldo Santos, *Ensino a distância & tecnologias de informação*, 43.

¹⁷ Cf. Louis Porcher, *A escola paralela*. (Lisboa: Livros Horizonte, 1977).

¹⁸ Cf. Luís Grosso Correia, *Portugal pode ser, se nós quisermos, uma grande e próspera nação. O sistema educativo no Estado Novo*, “Ler História”, (nº 35, Lisboa: ISCTE, 1998), 81-82.

no 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 científicas¹⁹, por utilizar tecnologias suplementares aos tradicionais materiais impressos e por desenvolver investigação sobre o ensino a distância²⁰. 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)²¹.

A análise internacional sobre o estado de desenvolvimento das instituições de ensino a distância na segunda metade da década de 1980²², demonstra que o modelo está bastante difundido por diversos países, especialmente nas regiões europeia e norte-americana (Quadro 1).

Quadro 1. Distribuição, por continente, das instituições de ensino e formação a distância(1984-1989)²³

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.

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

¹⁹ Cf. Hermano D. A. Carmo, *Ensino superior a distância*, 201.

²⁰ Cf. Charlotte N. Gunawardena; Marina S. McIsaac, *Distance education*, 358-359.

²¹ Cf. Armando Rocha Trindade, *Distance education for Europe; terms of reference for a European distance education structure*, 17-19.

²² Cf. Hermano D. A. Carmo, *Ensino superior a distância*, 195-200.

²³ Fonte: *Ibidem*, 196-200.

(37%), América do Norte (29%), Ásia (24%) e Oceânia (23%) – cf. *idem*, 201-202.

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 Egipto), 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 CIFEAD – *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 vizinhos²⁴.

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 infra-estruturas de telecomunicações, *hardware*, *software*, consumíveis, formação de professores, cursos e programas curriculares adequados, entre outros, necessários para uma aprendizagem electrónica 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 aberto²⁵.

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 diferentes²⁶. A

²⁴ 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 protectorado 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 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), *Open and distance learning: trends, policy and strategy considerations* (Paris: UNESCO/Division of Higher Education, 2002), 40-42 e 49.

²⁵ Cf. *Ibidem*, 70-78.

²⁶ Cf. Arnaldo Santos, *Ensino a distância & tecnologias de informação*, 43; Bento Duarte da Silva, *O peso da tecnologia educativa na organização escolar e curricular: um estudo da escola liceal/secundária em Portugal (1836-2000)*, Tecnologia em educação: estudos e investigações. (Lisboa: Secção Portuguesa da AFIRSE, 2001), 244.

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 lectivo 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 missão²⁷, à metodologia de trabalho curricular e aos resultados que já produziu ao longo da sua actividade, 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 projectos 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 nº 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 aspectos 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 projectos de ensino a distância em regime de *b-learning*, particularmente nas áreas de conhecimento de Engenharia e Tecnologias e de Medicina²⁸. 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 auto-regulados. 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 outros²⁹.

²⁷ 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 actualizar a sua formação (cf. sítio oficial da Universidade Aberta, disponível em <http://www.univ-ab.pt/>, consultado em 02.11.2009).

²⁸ Carlos Bielschowsky, et alii, *Reforming distance learning higher education in Portugal - Panel report prepared for Ministry of Science, Technology and Higher Education* (Portugal, 2009), 5-6, (disponível em: http://www.univ-ab.pt/pdf/news/panel_report.pdf - consultado em 08.11.2009).

²⁹ Cf. Diana Laurillard, *E-Learning in higher education*, "Changing higher education: the development of learning and teaching" (Oxon: Routledge, 2005), 75.

Confirmando-se, assim, os princípios de uma aprendizagem activa 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 hetero-estruturada e controlada externamente ao estudante) e do modelo andragógico (mais autónomo, 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 actividades de aprendizagem; o envolvimento dos adultos no planeamento e avaliação das actividades pedagógicas e curriculares é crucial para a auto-responsabilização e consciencialização sobre a formação a desenvolver; a aprendizagem dos adultos é mais centrada em problemas do que orientada por conteúdos³⁰.

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 extra-escolar (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 a distância será registado nas últimas décadas do século XX com o desenvolvimento e generalização progressiva da *Internet*. As redes informáticas interactivas 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 actores educativos passaram a ser possíveis tanto de uma forma assíncrona (através de correio electrónico, fóruns, entre outros) como síncrona (em linha, através de fóruns de conversação directa 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 directo e eliminaram as fronteiras de tempo e de espaço para as metodologias de trabalho escolar presencial ou a distância³¹.

2. Tecnologia educativa

Armando da Rocha Trindade contava³², 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

³⁰ Cf. Armando Rocha Trindade, *Distance education for Europe; terms of reference for a European distance education structure*, 23-25.

³¹ Cf. Charlotte N. Gunawardena; Marina S. McIsaac, *Distance education*, 355-358.

³² Cf. Armando Rocha Trindade, *Distance education for Europe; terms of reference for a European distance education structure*, 28.

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 objectivos, análise de tarefas, avaliação de desempenho e processamento de informação³³.

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 educativa³⁴.

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 ambiguidade³⁵. 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”³⁶. 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 gestonária da própria instituição escolar (*underware*).

No quadro do presente trabalho, adoptaremos 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”³⁷. 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 concepção da tecnologia educativa, a tónica é colocada nas funções de emissão-recepção de conhecimentos e competências junto dos destinatários ou grupo-alvo (os estudantes), podendo associar-se a diversos conceitos como aprendizagem áudio-visual, recursos didácticos, multimédia interactiva, sistemas integrados de aprendizagem, educação assistida por computador, entre outros³⁸.

³³ 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.

³⁴ Cf. *Ibidem*, 29.

³⁵ Clara M. G. F. Pereira Coutinho, *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, 2005), 242.

³⁶ Cf. *Ibidem*, 240.

³⁷ Bento Duarte da Silva, *O peso da tecnologia educativa na organização escolar e curricular: um estudo da escola liceal/secundária em Portugal* (1836-2000), 237.

³⁸ Tecnologia educativa poderá ainda referir-se a quatro outros níveis ou escalas de investigação e intervenção, a saber: 1. Problematisação teórica (especialmente em torno das três correntes mais marcantes do fenómeno da aprendizagem – condutismo/

Neste quadro, poder-se-á fazer remontar a origem da utilização sistemática da tecnologia educativa, apoiada em meios electrónicos (*e-learning*), ao exército dos EUA durante a II Guerra Mundial. A necessidade de os EUA formarem os seus milhares de efectivos 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 armamento³⁹.

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 behavioristas⁴⁰, 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 electrónicas 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 electrónica (o receptor de rádio com a invenção do tubo de amplificação electrónica inventado em 1906), poderemos identificar o alinhamento cronológico a seguir apresentado. As primeiras emissões da 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 objectivo 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

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 *curricula*, aqui considerados numa perspectiva integradora da teoria e da *praxis* educativas (sem colocar de parte, para além dos aspectos técnico-pedagógicos, os factores políticos, sociais, culturais, entre outros). 3. A integração dos três níveis anteriores (intervenção didáctica; reflexão e problematização teórica e resolução de problemas educativos; gestão, avaliação e regulação de curricula) consolida o campo de conhecimento da tecnologia educativa: mescla de conhecimentos oriundos de diferentes áreas do saber e de competências que visam a optimização 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 actividade terciária ligada à educação e à formação em contextos institucionais, militares, industriais e comerciais. Cf. Clara M. G. F. Pereira Coutinho, *Percursos da investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. Uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas* (1985-2000), 249-253).

³⁹ Cf. Marc J. Rosenberg, *E-learning strategies for delivering knowledge in digital age*. (New York: McGraw-Hill, 2001), 20-21.

⁴⁰ 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. William Winn, *Cognitive perspectives in Psychology*, “Handbook of research on educational communications and technology” (2ª ed., Mahwah/New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates 2004), 79-112.), 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.

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 interactiva nos computadores pessoais, permitindo, mais tarde, a sua distribuição e manipulação através da *Web*⁴¹.

A expansão do conhecimento e utilização da tecnologia educativa é, assim, enquadrada, a nível de equipamentos, pelo avanço da electrónica, desde início do século XX (aparecimento da rádio, televisão, leitores e gravadores áudio-visuais, projectores 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-productivo, que se manifesta a nível da arquitectura e finalidades dos sistemas educativos, dos curricula, dos programas de estudo, das metodologias de ensino e aprendizagem, acabando por materializar-se nos *sempre novos e renovados objectos 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 actividade 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 1960⁴². 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*.

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

⁴¹ Ann E. BARRON, *Auditory instruction*, "Handbook of research on educational communications and technology" (2ª ed., Mahwah/New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2004), 950-954.

⁴² Cf. Luís Grosso Correia, *Portugal pode ser, se nós quisermos, uma grande e próspera nação*.

necessárias para que, do ponto de vista técnico-científico, “uma multidão de ideais, de teorias e de objectos técnicos fosse muito rapidamente desviada, reinterpretada, capturada para fins diversos e por uma multiplicidade de autores”⁴³. As soluções electro-mecânicas e electrónicas que então foram ensaiadas e construídas com vista a acelerar o cálculo automático – capaz de apoiar, por exemplo, a programação fiável e rigorosa das trajectórias das armas de balística pesada produzidas pelos EUA⁴⁴, 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 Unido⁴⁵ - 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 actores”, desembocar numa máquina universal concreta, quase nunca visionada como tal, e finalizada em 1946: o computador⁴⁶.

O *Electronic Numerical Integrator and Computer* (ENIAC) foi um projecto desenvolvido pelo Ballistic 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 optimizados para o desenvolvimento de um outro projecto de máquina de cálculo electrónico 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 Goldstine) avançaram paralelamente para este segundo projecto após a entrada de Joseph von Neumann como consultor do projecto 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 humana⁴⁷. 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 arquitectura 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 efectuar 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 arquitectura dos computadores que lhe sucederam, na qual a componente *software* é preponderante. Os avanços verificados no interior da própria electrónica, desde os tubos de

⁴³ Pierre Lévy, *A invenção do computador*, “Elementos para uma História das Ciências”, (Lisboa: Terramar, 1996), 159.

⁴⁴ 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.

⁴⁵ 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 super-calculadoras *Colossus*, arma secreta electrónica utilizada a partir de 1943 e mantida em segredo durante 30 anos. Esta máquina foi a primeira calculadora electrónica do mundo.

⁴⁶ *Ibidem*, 181.

⁴⁷ *Idem*; Andrew Molnar, *Computers in Education: A Brief History*, *T.H.E. Journal – Transforming Education through Technology* (1997), (consultado em 05/11/2009).

vácuo, passando pelo transistor, até ao circuito impresso, poderão pautar cronologicamente, entre outros factores (*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 físico⁴⁸, ligeireza, velocidade e fiabilidade cada vez maiores até aos nossos dias⁴⁹. 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 electrónicos entretanto inventados, como o telefone móvel, agendas digitais (ou assistente pessoal digital, vulgo PDA), câmaras fotográficas digitais, entre outros.

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, projectos e sistemas de ensino assistido por computador através de soluções tecnológicas inovadoras. O conceito de transmissão unidireccional 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 projecto, 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 universidade⁵⁰.

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 objectivo 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 projecto sediados nos vários centros de informática interactiva 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

⁴⁸ Tecnicamente, os computadores pessoais são rotulados de micro-computadores se tivermos por referência a volumetria do ENIAC ou do EDVAC.

⁴⁹ Pierre Lévy, *A invenção do computador*, 165-183.

⁵⁰ Cf. Paul Nicholson, *History of e-learning: echoes of the pioneers*, "Computers and education: e-learning, from theory to practice" (s/l.: Springer, 2007), 1-11; Andrew Molnar, *Computers in Education: A Brief History*, T.H.E. Journal – *Transforming Education through Technology* (1997), (consultado em 05/11/2009).

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 Inter-net-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 objectivo 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, adopta 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 sector 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 arquitectura descentralizada de várias camadas e protocolos de comunicação abertos da ARPANET original⁵¹.

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 projecto 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 interactivo 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 interactivas de cientistas e *hackers*, para as pessoas, as empresas e para a sociedade em geral, a Internet nasceu em 1995”⁵². A história da

⁵¹ Cf. Manuel Castells, *A galáxia Internet. Reflexões sobre Internet, negócios e sociedade*, (Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004), 25-33.

⁵² *Ibidem*, 33.

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 arquitectura técnica aberta, transparente, descentralizada, distribuída e multidireccional, tal com a organização social e institucional que esteve na base da sua construção, é factor de rápida divulgação e globalização; a auto-evolução 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 rede⁵³.

A história da utilização de tecnologia electrónica 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 projectados, 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 acto educativo: a comunicação bidireccional e interactiva⁵⁴.

A interactividade do acto 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 interacção entre programa e estudante, alguns problemas se colocaram ao crescimento do processo educativo com base em tecnologias de informação e comunicação de base informática⁵⁵. 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^{1/4} em 3^{1/2} polegadas, a incompatibilidade entre os sistemas dos computadores do tipo Apple-Macintosh, UNIX e IBM e a incapacidade de construir e desenvolver padrões tecnológicos

⁵³ Cf. *Idem*, 34-47

⁵⁴ Cf. Marc J Rosenberg, *E-learning strategies for delivering knowledge in digital age*. (New York: McGraw-Hill, 2001), 21-22; John E. Burton; David M. Moore; Susan G Magliaro, *Behaviorism and instructional technology*, "Handbook of research on educational communications and technology" (2ª ed., Mahwah/New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2004), 25-26.

⁵⁵ Cf. Marc J Rosenberg, *E-learning strategies for delivering knowledge in digital age*. (New York: McGraw-Hill, 2001), 22-24.

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 electrónica 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 adquirir⁵⁶, 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 actualização 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.

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*⁵⁷.

⁵⁶ Base fundamental para o sucesso do processo educativo dominado por teorias behavioristas e cognitivas, como era o ensino assistido por computador

⁵⁷ Paul Nicholson, *History of e-learning: echoes of the pioneers*, 6.

Quadro 2. A mudança do foco da tecnologia educacional a partir do último quartel do século XX motivada pela introdução de equipamentos informáticos.⁵⁸

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

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-electrónica. 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 utilizada⁵⁹.

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 profissional⁶⁰.

⁵⁸ Fonte: *Ibidem*, 7.

⁵⁹ Manuel Castells, *A galáxia Internet. Reflexões sobre Internet, negócios e sociedade*, 16-19.

⁶⁰ Serge Pouts-Lajus; Marielle Riché-Magnier, *A escola na era da Internet: os desafios do multimédia na educação*. (Lisboa: Instituto Piaget, 1999), 16.

Neste quadro, importa lembrar a afirmação de Marc Rosenberg acima reproduzida: “A história da utilização de tecnologia electrónica 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?”⁶¹. 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 actualização, 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 actores⁶².

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, actualidade e relevância dos conteúdos que circulam nas *auto-estradas* 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.*⁶³

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	World Wide Web	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>
	Bloques	Panfletos	<i>Publicação pessoal e massiva</i>

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

⁶¹ Marc J Rosenberg, *E-learning strategies for delivering knowledge in digital age*, 26;

⁶² *Ibidem*, 25-29.

⁶³ Fonte: Diana Laurillard, *E-Learning in higher education*, 79.

tes, condição essencial para a promoção da auto-aprendizagem; e, acto contínuo, as interacções professor-estudante foram complementadas por interacções horizontais inter-estudantes, 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 distância⁶⁴, recentrando as pedagogias no estudante.⁶⁵

A irrupção das tecnologias de informação e comunicação (TIC), apoiadas por redes informáticas (inter ou intra-activas) 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 infra-estruturas tecnológicas, pedagogia e finalidades educativas de cada país. O desenvolvimento de novas 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 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 seleccionar ou ao conceber um programa de ensino a distância baseado em tecnologias informáticas se tome em consideração a interacção dinâmica e integrada entre os seguintes factores: 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 subjectiva no tempo e no espaço; 3. interacção bidireccional, horizontal (estudantes-estudantes) e vertical (estudante-professor), entre os actores 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 abstractos 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 interacção social entre os actores educativos, aqui entendidos como comunidade de aprendizagem; 6. a *interface* homem-máquina, a forma como

⁶⁴ Armando Rocha Trindade, *Educação e formação a distância, Desafios 2001/Challenges 2001*, 60-61.

⁶⁵ 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 activa, 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 concepção de interacções educativas que polarizem a aprendizagem activa num contexto social (cf. Diana Laurillard, *E-Learning in higher education*, 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).

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 factores a considerar na eficiência e competência das tecnologias de informação e comunicação⁶⁶.

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 electrónica 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 electrónicos, em contexto de investigação e experimentação, apoiados por políticas públicas; 2. difusão, adequação e inovação promovida pela instituição escolar; 3. vulgarização da aprendizagem electrónica até ao aparecimento de uma nóvel 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 actual 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 actualidade: 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 electrónica (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 bidireccional, 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 gestor, mas também outras linhas de reflexão e questionamento, que por razões de economia foram levemente

⁶⁶ Cf. Charlotte N. Gunawardena; Marina S. Mcisaac, *Distance education*, 373-374.

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 interacção pedagógica, as modalidades e técnicas de avaliação, a solidez e significação da concepção da interacção 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 inter-nacional. No fundo, o vem colocar de novo na agenda educacional as reflexões e posicionamentos que professores, educadores e pedagogos vêm adoptando em torno da questão fundamental: o que é aprender?