
Reflexões sobre a tecnologia educativa

Resumo: A Tecnologia Educativa (TE) representa um campo de estudo que se apoia numa série de teorias científicas cujos desenvolvimentos e aplicações configuraram uma forma de intervenção educativa. Concebida como uma parcela da tecnologia em geral, a tecnologia educativa tem assumido a função de aplicação sistemática dos princípios científicos à resolução de problemas concretos. Tal concepção teve um duplo efeito sobre o campo de acção da TE: por um lado, por ser demasiado genérica, teve o efeito de multiplicar em demasia as perspectivas sobre o campo de estudo e de aplicação; por outro lado, amarrou a TE ao modelo empírico-analítico com bases na “eficiência” e na “tecnicidade”. Torna-se, portanto, necessário efectuar uma análise rigorosa, fundamentada e actualizada que permita reconceptualizar a TE e encontrar as suas ideias-força. Análise que se torna imperiosa devido ao momento chave da construção da Sociedade da Informação que estamos a viver, pois sobre a TE tem recaído uma grande parcela de responsabilidade na aplicação à educação das “novas tecnologias de informação e comunicação” (NTIC). Nesta comunicação reflecte-se, essencialmente, sobre dois aspectos: i- o domínio de estudo da TE nos programas educacionais, nomeadamente nas relações com as orientações comunicacionais e com o pensamento curricular; ii- a questão da “tecnicidade e da “eficiência” face às mudanças epistemológicas produzidas nas ciências-suporte. Estas reflexões constituem o ponto de partida de desenvolvimento de um projecto de investigação sobre linhas e tendências de ensino-aprendizagem e de investigação em TE, no nosso país e num quadro transnacional.¹

Bento Duarte Silva, Elias Blanco, Maria João Gomes & Lia Raquel Oliveira
Universidade do Minho

Primeira reflexão: O domínio de estudo

Pluralidade de concepções

O conceito de Tecnologia Educativa (TE) é talvez um dos mais pluralistas do campo educativo. Ao ser aceite a concepção da TE como uma parcela da tecnologia em geral que aplica as suas leis e princípios no campo educativo, abrimos à TE um vasto campo no domínio de estudo. Podemos, assim, contemplar várias perspectivas de TE: uma TE dos processos de desenvolvimento da pessoa, vinculada à aplicação da psicologia da aprendizagem aos problemas educativos que se colocam neste processo; uma TE da acção educativa que integra as variáveis vinculadas ao acto de ensino-aprendizagem como um processo de comunicação; uma TE das organizações vinculada à gestão e administração das instituições de ensino; e uma TE específica/sectorial configurada por elaborações destinadas à solução dos mais diversos problemas específicos, como sejam as dificuldades de aprendizagem, as modalidades da acção educativa, os recursos, os conteúdos da aprendizagem, etc.

Scholer (1983), na sua obra sobre o conceito, bases e aplicação da TE, dá-nos conta duma grande diversidade de aspectos que reconhecem a amplitude e a pluralidade do conceito. Em análise de doze definições, cobrindo diversos autores e entidades colectivas², Scholer debruça-se sobre os objectivos, os procedimentos e os conteúdos da TE. No âmbito dos objectivos, a imagem retida das diversas representações de TE é relativamente consensual. Os autores e organismos exprimem a ideia que o principal objectivo é a aprendizagem humana, mais precisamente a preocupação com a melhoria da aprendizagem. Reconhecem ainda, explicitamente ou implicitamente, que a TE deve ser eficaz, isto é, que a solução encontrada responda efectivamente ao problema colocado, preocupando-se tanto com as necessidades dos alunos como com as dos professores. No entanto, este quase-consenso é quebrado ao nível dos procedimentos e dos conteúdos.

No âmbito dos procedimentos, as representações vão desde uma imagem reducionista proposta por Mitchell ao colocar a ênfase na "alocação de recursos humanos, materiais e electromecânicos" ou utilitária como a de Hawkrigde ("aplicar o saber científico às tarefas práticas da educação") até a uma imagem global advogada por Gagné ("desenvolvimento de um conjunto de técnicas sistemáticas e de saberes práticos para conceber, medir e gerir as escolas como sistemas educativos"). Esta última posição levar-nos-ia a considerar a TE como uma macrociência, que incluiria o Desenvolvimento Curricular e a Organização Escolar. A imagem mais representada nas diversas definições é dada pelos procedimentos "sistemático e integrado", envolvendo as noções de *concepção, desenvolvimento, aplicação e avaliação* do processo de aprendizagem.

No âmbito dos conteúdos, as representações também são diversas. Scholer recolhe dezoito componentes conceptuais principais: problemas, aprendizagem humana, soluções, recursos educativos, mensagens, pessoas, meios

e ajudas, técnicas, ambientes, teoria e investigação, sistemas educativos, aplicação prática, saber, método, comunicação, gestão e organização, ensino e recursos humanos. Ou seja, conforme os pontos de vista que os diversos autores e entidades têm da educação, ora relevam as ciências do comportamento (como Saettler), da comunicação (como Gass) ou da organização sistémica (como a AECT - *Association for Educational Communications and Technology*). Esta pluralidade de perspectivas, se por um lado apresenta a TE como um campo "vivo" e multifacetado, adaptável às necessidades concretas de cada contexto educativo, traz, por outro lado, uma grande imprecisão ao seu âmbito de estudo.

Em ordem à construção de uma definição e à delimitação do campo de estudo da TE tem sido destacada a concepção proposta em 1977 pela AECT, sendo retomada nos anos noventa devido à sua actualidade por Thompson, Simonson & Hargrave (1992). Esta definição caracterizava a TE como:

"um processo complexo integrado que implica sujeitos, métodos, ideias, meios e uma organização a fim de analisar problemas e de imaginar, implementar, avaliar e gerir as soluções dos problemas que se colocam na aprendizagem humana" (Thompson, Simonson & Hargrave, 1992, p.2).

Como se observa, a definição constrói a TE em ordem ao desenvolvimento do processamento da aprendizagem humana numa perspectiva sistémica, abrindo, por sua vez, para uma diversidade de sub-sistemas. Por tal facto, facilmente se reconhece a validade do argumento de Gentry (1991, p.1) ao afirmar que "os membros da profissão reconhecem que enquanto a Tecnologia Educativa é um campo emergente e dinâmico, está, desgraçadamente, ainda à procura da sua definição... como resultado de certa confusão sobre os propósitos e limites do campo". Se assim é na realidade norte-americana, berço da TE como afiança sem qualquer dúvida Romiszowski (1991, p.245) - "o campo e a sua terminologia foram inventados nos Estados Unidos"-, nos outros contextos educativos, nomeadamente no português, o panorama é bastante semelhante, como se tem vislumbrado em diversos simpósios organizados pela secção de Tecnologia e Comunicação Educativa aquando da realização dos Congressos da Sociedade Portuguesa de Ciência de Educação.

Em busca de uma precisão

Reconheça-se, contudo, que nas décadas de 80 e 90, como resultado da reflexão teórica produzida e sobretudo da praxis de ensino-aprendizagem da TE como disciplina programática nas licenciaturas de formação de professores e em cursos de pós-graduação, com realce para os três mestrados existentes no nosso país (em funcionamento nas Universidades do Minho, Aveiro e Aberta) tem havido um esforço acrescido para definir com mais precisão o âmbito de estudo e de investigação da TE em Portugal.

Em Portugal, como argumentam Blanco e Silva (1993), a implementação da TE surge na década de 60 com a criação do Instituto de Meios Audiovisuais no Ensino e na Educação - o IMAVE (no ensino, criado em 1964), revisto para IMAVE (na educação, em 1969) -, dando origem, em 1971, ao Instituto de Tecnologia Educativa (ITE) que ocuparia “de aplicar as técnicas modernas, designadamente audio-visuais a todos os sectores educativos. Trata-se, como defendem os autores, de uma tecnologia de *ajuda para o ensino* marcada pela utilização de meios audiovisuais. Ora, no entender de Blanco & Silva (*idem*, p.48) será a introdução da TE como disciplina curricular dos cursos de formação inicial de professores nas Universidades do Minho e Aveiro, com a reformulação curricular e programática ocorrida nos inícios da década de oitenta, que contribuirá decisivamente para demarcar a TE da simples utilização de meios audiovisuais que auxiliam o professor nas actividades escolares, para ser considerada como uma componente estratégica na formação de professores. Passa a perspectivar-se a educação como um processo comunicativo, precisando-se, deste modo, que o ponto chave do domínio de estudo da TE passa a ser a comunicação educacional.

Assim, a prática da TE construiu o seu domínio de estudo a partir do processo de comunicação que se desenvolve no acto de ensino-aprendizagem e na sala de aula, sublinhando-se que o processo educativo, nos seus vários níveis de *design* (macro, meso e micro), não pode entender-se sem a consideração prévia dos processos de comunicação, dada a reciprocidade das relações entre estes dois fenómenos - a educação a comunicação - como procura demonstrar Silva (1998) em obra recente. A comunicação é, pois, como reforçam Chaves e Dias (1993, p.7) “o instrumento do processamento da aprendizagem curricular, sendo fundamental observar a TE neste enquadramento, não como um mero paradigma tecnológico, mas como um processo que recorre a sistemas tecnológicos no decurso da sua implementação”.

Da mesma forma que a prática foi definindo o campo da TE, também o quadro teórico de fundamentação da TE se sedimentou em torno de três abordagens científicas, já mencionadas por Chadwick (1987, p.21) mas sujeitas, entretanto, às transformações epistemológicas registadas: i) a *comunicacional*, considerada como o instrumento do processamento da aprendizagem curricular; ii) a *sistémica*, por proporcionar a utilização adequada de um conjunto de procedimentos relativos à aprendizagem e ao *design* - concepção, implementação e avaliação - de situações de aprendizagem; iii) a *psicológica*, particularmente da vertente cognitiva e do modelo de processamento da informação, por permitirem à TE centrar o seu campo de observação na actividade mental exercida pelo aluno durante o processo de comunicação, bem como nas implicações na concepção e desenho do processo de aprendizagem.

Face ao exposto, e como já argumentámos noutras ocasiões (Blanco & Silva, 1993; Silva, 1998), a adição da

palavra “Comunicação” à tradicional expressão “Tecnologia Educativa” ajudaria a clarificar e a precisar o seu domínio de estudo e investigação. Esta área de saber deveria portanto passar a designar-se por “Tecnologia e Comunicação Educacional” (TCE). Defendemos a expressão “Educacional” em vez de “Educativa”, porque entendemos que este termo, por tradição, tem remetido a TCE para contextos escolares de desenvolvimento do acto de ensino-aprendizagem na sala de aula, quando a TCE, tomando como instrumento a comunicação, deve remeter e alargar o seu campo de acção para outras esferas do sistema educativo, para os níveis macro e meso do sistema, repensando, por exemplo, as relações entre a sociedade e escola, a aprendizagem formal e a aprendizagem paralela.

Duas notas finais ainda sobre o enquadramento do domínio de estudo. A primeira sobre as orientações comunicacionais e a segunda sobre as relações da TE com o Desenvolvimento Curricular.

Orientações Comunicacionais da TE

A análise dos programas da disciplina de TE leccionados nas duas instituições pioneiras da implementação desta área em Portugal - Universidades do Minho e Aveiro - permite verificar que há uma nítida orientação *mediocêntrica* na orientação comunicacional³. Com efeito, depois dos módulos iniciais para caracterizar as variáveis comunicacionais do processo educativo e da abordagem das diversas linguagens há uma focagem intensiva na dimensão mediática, entendendo-se os meios como sistemas tecnológicos e como recursos de implementação da metodologia e da estratégia pedagógica e didáctica. Esta orientação é ainda reforçada na valorização programática da vertente “análise-produção” já que, pela realização de trabalhos experimentais, se procura que os futuros professores sejam capazes de conceber, planificar e produzir documentos originais em suporte de imagem fixa, vídeo e multimédia. Em consequência desta orientação, resulta uma TE com acentuação dos seguintes aspectos: Centrada nos meios; Focalizada no processo de ensino-aprendizagem; Os meios como recursos de implementação de metodologias e estratégias pedagógicas; Acentuação da vertente “análise-produção”.

É no âmbito desta orientação medicêntrica que se têm colocado as questões relacionadas com as “Novas Tecnologias”, denominadas com frequência por “Tecnologias da Informação e da Comunicação” (TIC), como a dar razão aos alertas lançados por Rocha Trindade (1990, p.45). Com efeito, o autor alertou para a inconveniência da designação de *novas tecnologias* porque, para além do conceito “novidade” ser impreciso e perder significado com o decorrer do tempo, resulta também a tentação de se esquecerem outras tecnologias educacionais que, apesar de hoje já poderem ser consideradas convencionais, estão ainda longe de terem esgotado a sua utilidade imediata ou deterem ainda a possibilidade de gerarem novos tipos de aplicações potencialmente inexploradas.

A novidade das TIC radica na natureza dos suportes - digitais em vez de analógicos - e, sobretudo, no desenvolvimento de novas situações de interação com outros meios e da interação usuário-meio, permitindo a criação de novas formas de comunicação e de representação do conhecimento. Deste modo, as reformulações programáticas da TE, a nível das suas práticas de ensino e de formação profissional, têm incorporado os produtos e recursos tecnológicos das TIC. Ou seja, tal como nos tempos primórdios da TE havia a referência à utilização dos meios audiovisuais da época, como a diascopia e a montagem audiovisual, passou igualmente a incorporar no âmbito académico as tecnologias do vídeo, da informática, do multimédia e das redes de comunicação, resultantes das evoluções tecnológicas entretanto registadas.

A grande riqueza educativa das TIC, pela natureza dos seus suportes e das novas situações comunicativas que permitem efectuar, reside na abertura de novas opções na organização escolar e curricular. Como demonstra Silva (1998, pp.187-8), o seu valor potencial pode repercutir-se nos níveis *organizativo* (flexibilizando o tempo e o espaço escolar), *conteúdal* (na construção da Sociedade do Conhecimento) e *metodológico* (na criação de metodologias singulares e variadas). Ora, a prática da incorporação das TIC nos programas de TE não tem respondido à exploração destas novas opções. O que infelizmente se tem verificado é à incorporação dos sistemas tecnológicos das TIC em receitas de organização pedagógica tradicional. Muito há a fazer neste domínio mediante investigações que explorem a conceptualização educativa do papel da TIC e as suas possibilidades reais de construção de novas opções para a aprendizagem.

A acentuação da vertente mediocêntrica da TE faz esquecer a outra dimensão proposta por MacQuail (1994) na abordagem comunicacional - a *sociocêntrica*. Esta orientação acentua os fenómenos e práticas comunicacionais e a sua interação com o conjunto do sistema social. Ou seja, interessa-se pelas questões da cidadania, da participação e compreensão crítica, da compreensão dos fenómenos sociais, dos media enquanto tema de reflexão, da consciencialização e criação de um espírito crítico, dos efeitos (consumo) das comunicações de massa e das novas formas de comunicação. Ora, a análise dos programas de TE, leccionados nas Universidades do Minho e Aveiro, permite verificar que para além de uma breves referências à "incidência da escola paralela" nada mais há, de concreto, sobre as questões acima mencionadas e que constituem a essência da orientação sociocêntrica.

Estas duas orientações comunicacionais - a mediocêntrica e a sociocêntrica -, que aparecem formuladas em textos educacionais sob os conceitos de "Educar com os Media" e "Educar para os Media", embora traduzam perspectivas diferentes, estão fortemente inter-relacionadas, dado que a comunicação aprende-se comunicando e para comunicar importa aprender a utilizar adequadamente os *media* disponíveis. Tal significa que a TE, enquanto espaço académico das Ciências de Educação que abraça o domínio da

comunicação educacional, não pode continuar a negligenciar a orientação sociocêntrica. Só deste modo se responde eficazmente ao desafio colocado pela Unesco (Delors, 1996, p.59): "os sistemas educativos devem dar resposta aos múltiplos desafios das sociedades de informação, na perspectiva dum enriquecimento contínuo dos saberes e do exercício duma cidadania adaptada às exigências do nosso tempo"

Relações da TE com o Desenvolvimento Curricular

A concepção teórica da TE atrás mencionada, proposta pela AECT e retomada nos anos noventa por Thompson, Simonson e Hargrave (1992), caracterizava a TE como um processo que se ocupa em "imaginar, implementar, avaliar e gerir as soluções dos problemas que se colocam na aprendizagem humana". Tal concepção entende o campo da TE no seu sentido amplo, ao estudar os processos educativos e a maneira de conceber a arquitectura do *design* pedagógico. A prática, como vimos, efectuou uma delimitação neste campo, tornando-o mais preciso ao eleger a comunicação educacional como o seu campo de estudo privilegiado. A este propósito Bertrand (1991, p.83) fala em duas tendências da TE: a sistémica, que trata do *design* pedagógico, e a mediática que se ocupa da utilização e adequação dos meios de comunicação aos ambientes de aprendizagem.

Qualquer que seja o enquadramento da TE, a sua inserção em dimensões educativas mais amplas exige uma cobertura teórica que justifique o seu marco de actuação. Essa cobertura, em nosso entender, é dada pela teoria curricular. Cobertura exigida por si quando a TE é entendida no sentido amplo - concepção da arquitectura do *design* pedagógico - e fundamentada no sentido mediático, porque a contextualização e integração dos meios no currículo provém da própria natureza da teoria curricular, como argumenta Escudero (1995, p.401). Só deste modo a dimensão comunicacional e mediática aparece devidamente relacionada com os demais elementos do projecto curricular (filosofia, fundamentação, finalidades, objectivos, conteúdos, avaliação) de forma a adquirir sentido e propósito educativo.

O termo currículo é um dos mais complexos que existe no discurso pedagógico. Enferma do mesmo problema que acabamos de analisar sobre a TE: a sua extensa polissemia. A sua configuração foi progressiva, mudando em função do papel que a escola desempenhou na sociedade, as concepções sobre a aprendizagem e a natureza do conhecimento. Ora assumindo uma significação de conjunto de conteúdos a ensinar, plano de estudos (programa), plano de acção pedagógica, instrumento para compreender a prática pedagógica, conjunto de experiências de aprendizagem ou projecto de construção cultural. No entanto, como refere Pacheco (1996, p.13), por mais divergências que existam - consideradas como um aspecto positivo porque mantém mais interessante a investigação - o currículo, enquanto projecto educativo e projecto didáctico, contém três ideias-chave: "um propósito educativo planificado no

tempo e no espaço em função de finalidades; um processo de ensino-aprendizagem, com referência a conteúdos e a actividades; um contexto específico - o da escola ou organização formativa". Ideias-chaves que traduzo na concepção de currículo como um projecto concebido como um espaço mediado por fenómenos *substantivos* (na filosofia e fundamentação), por *processos* (no desenvolvimento da construção dos programas educativos) e por *dinâmicas* (na redefinição e reconstrução dos programas educativos na escola).

As relações entre a TE e Desenvolvimento Curricular (DC) situam-se, a nosso ver, ao nível dos fenómenos substantivos, dos processos e da dinâmicas. Ambos os campos têm um objecto comum que se prende com a arquitectura do processo de educação no seu todo e em particular com as questões do processo de ensino-aprendizagem (o que ensinar?, por que se deve ensinar isto e não outra coisa?, como ensinar?, como avaliar?), distinguindo-se na sua implementação prática através da concepção do acto educativo e didáctico como um processo comunicativo.

A base do posicionamento da TE parte da consideração que os processos educativos, desde a sua formulação no nível macro até ao micro, são na sua essência processos comunicativos. Analisa, portanto, o currículo (prescrito, apresentado e realizado) em termos comunicacionais (códigos, discursos, linguagens, direcções e contextos) e preocupa-se em investigar o desenho das estratégias comunicacionais, tendo em vista a intervenção no processo educativo com um sentido de optimização, ou seja, conseguir o melhor em função dos objectivos propostos pela comunidade educativa, atendendo aos seus contextos culturais, expectativas e necessidades.

Dentro do âmbito comunicativo, a TE dedica especial atenção aos meios, não numa perspectiva tecnológica instrumental, mas como um processo que recorre a sistemas tecnológicos portadores de referências simbólicas que interaccionam com a estrutura cognitiva dos sujeitos, tendo, por conseguinte, implicações profundas nas actividades de aprendizagem.

As relações entre "tecnólogos" e "curricularistas", tratando de um objecto comum, devem ser abertas e descomplexadas, concorrendo mutuamente para a análise e resolução de problemas educativos. As influências são mútuas: se a TE adquire o sentido e propósito educativo no projecto curricular, também há certos princípios e processos de aprendizagem que são dificilmente concretizáveis se o projecto curricular não incorporar a contribuição da dimensão comunicacional e mediática. Por parte da TE, não se trata de estabelecer passos ou escalões para contextualizar as possíveis funções dos meios numa proposta curricular, mas de propor ao curricularista, como esclarece De Pablos (1994, p.51), "guias dinâmicos", referências para a tomada de decisões que devem dar lugar a formulações distintas em função das situações diversas em que se apliquem.

Segunda reflexão: A questão da "tecnicidade" e da "eficiência"

A concepção genérica da TE como uma parcela da tecnologia em geral, assumindo a função de aplicação sistemática dos princípios científicos à resolução de problemas concretos amarrou a TE ao modelo empírico-analítico com bases na "tecnicidade" e na "eficácia". Entende-se por *eficiência* uma utilização óptima dos recursos (materiais e humanos) para alcançar o maior grau de eficácia no mínimo tempo e no mínimo custo. A *eficácia*, por sua vez, faz referência à consecução dos objectivos propostos dentro de um sistema. Estamos, portanto, perante dois conceitos intimamente relacionados: enquanto a eficácia remete para a consecução dos objectivos, a eficiência refere-se em otimizar a eficácia.

Segundo Shulman (1989) podemos distinguir dois tipos de eficácia: a *eficácia pragmática*, considerada em função das relações empíricas, demonstráveis com as medidas do rendimento educativo; e a *eficácia normativa*, pela qual um determinado exemplo se compara com um modelo teórico derivado do marco teórico conceptual. Foi em função desta tradição empírica e da análise normativa que surgiu o modelo empírico-analítico. A TE aparece vinculada a este modelo na configuração do curso dos acontecimentos de acordo com os objectivos previamente propostos, assegurando uma consecução eficaz dos mesmos através do uso eficiente dos recursos. Ou seja, como também se escreve, trataria de "tecnizar" o processo educativo pela formulação de recomendações para guiar e controlar a acção educativa.

Antes de mais, importa esclarecer que sendo a educação, por natureza, uma acção que pretende a aplicação de certos propósitos, a especificação com clareza dos objectivos é essencial na planificação e desenvolvimento do processo educativo. Organizar um acção educativa sem objectivos, sem uma definição clara dos propósitos, é educar no escuro. O logro em que caíram (e caem ainda) os profissionais que adoptam o modelo efficientista, que na didáctica ficou conhecido por "pedagogia dos objectivos", resulta da pretensão em alcançar os objectivos por cima de qualquer outra consideração, ou seja, da "obsessão pela eficiência", cujos aspectos nefastos para a educação foram já escalpelizados na conhecida e famosa obra de Gimeno (1982).

É inegável, que a TE, nos seus primórdios históricos, tem uma forte vínculo com os princípios do modelo empírico-analítico, à "tecnicidade" e à "eficiência". Corresponde ao tempo entre os anos 20 e 60, como o demonstra Sharon (1991), em que a TE estava centrada na instrumentalidade técnica e no produto a alcançar, baseando-se nos princípios científicos das teorias condutistas da aprendizagem, das teorias lineares e matemáticas da comunicação e das teorias cibernéticas, a "arte de tornar a acção eficaz" no dizer autorizado de Couffignal (1968). Importa referir que este modelo influenciou a generalidade das ciências da educação. No campo do currículo, Kemmis (1988) demonstra que no mesmo período histórico o pensamento curricular esteve

sob influência do que designa por “teoria técnica”, caracterizada pela utilização de um discurso e de uma linguagem cientifista, por relações sociais e organizacionais de tipo burocrático e por uma acção tecnicista. No entanto, insistir hoje em dia na atribuição à TE daqueles princípios, como o fazem alguns autores ainda que de modo sub-reptício, remetendo os profissionais da TE para o domínio da instrumentalidade prática, carece de sentido. Tal significa que se confunde técnica com tecnologia e, mais importante ainda, supõe uma não assunção das profundas transformações epistemológicas registadas nas ciências-suporte da TE, aspectos que abordaremos de seguida.

Técnica e tecnologia

Uma primeira aproximação aos conceitos de técnica e tecnologia vem-nos da civilização grega, através da distinção efectuada por Aristóteles entre o simples “saber fazer” graças à experiência pessoal acumulada (*empeiria*) e o saber fazer com conhecimento de causa (*téchne*)⁴. Neste domínio, a tecnologia surge quando se ultrapassa o limite do fazer baseado na experiência (o *como*) e se adquire, sob o modo do *logos*, a compreensão de tal fazer (o *saber* - o *porquê*), ou seja, quando se acrescenta a reflexão à técnica. Pressupõe, portanto, mais do que a familiarização com o saber técnico, uma formulação discursiva reflectida e teórica. Ao integrar os elementos básicos do *fazer* e a reflexão teórica do *saber*, a tecnologia passa a ser considerada como teoria da técnica, estando situada a meio caminho entre as ciências claramente especulativas e os conhecimentos aplicativos técnicos. Esta análise proporciona-nos um primeiro elemento de capital importância: a tecnologia não pode considerar-se como o “fazer pelo fazer”, a “prática pela prática”, mas como uma aplicação de técnicas apoiadas num corpo teórico de conhecimentos.

Nos nossos tempos, a clarificação efectuada por Quintanilla (1995, p.15) ajuda-nos a compreender a distinção entre os planos de acção da técnica e da tecnologia. Enquanto a técnica é caracterizada como “um sistema de acções intencionalmente orientado à transformação de objectos concretos para obter de forma eficiente um resultado que se considera valioso”, vinculando-a ao princípio instrumental da eficácia, o autor esclarece que a tecnologia é uma subclasse dos sistemas técnicos cujo “desenho e uso estão baseados em conhecimentos e métodos científicos e em sistemas de valores e procedimentos de avaliação que se podem considerar racionais”. Ou seja, a tecnologia apoia-se na técnica para a sua praticabilidade, mas diferencia-se dela pela exigência da aplicação de princípios e conhecimentos científicos.

Deste modo, a tecnologia recorre à dimensão técnica que tem a ver directamente com a resolução de problemas práticos e à dimensão teórica que implica uma reflexão sobre a natureza de tais problemas, e sobre o próprio processo de resolução. Não se limita ao uso de recursos técnicos, não se refere tanto aos produtos como aos processos para os obter. O tecnólogo conhece o porquê da

sua actuação ao recorrer a conhecimentos científicos e a sua actuação é sempre fruto da análise prévia do problema e da valorização das possíveis alternativas de solução.

Evoluções epistemológicas nas ciências-suporte da tecnologia educativa

Hoje é comumente aceite fazer-se a menção à confluência de três ciências sociais no apoio ao campo do saber da TE, ou seja, a abordagem sistémica, a psicologia da aprendizagem e a teoria da comunicação (Chadwick, 1987). De tal modo que, assim como as bases epistemológicas iniciais destas ciências marcaram a ancoragem da TE ao modelo empírico-analítico atrás descrito, também a incorporação da suas transformações profundas fizeram com que o pensamento tecnológico se passasse a desenvolver num quadro analítico mais compreensivo e sistémico, valorizando o eixo da processualidade, da mediação cognitiva e da interacção comunicacional.

Vejamos, então, os principais contributos e transformações epistemológicas verificadas nas respectivas ciências-suporte. A *Teoria Geral de Sistemas* (TGS), cujos pressupostos epistemológicos se baseiam numa concepção interdisciplinar e integradora da ciência (Bertalanffy, 1973) proporcionou às ciências de educação a aplicação de um método de análise com capacidade para analisar a complexidade da situação do processo educativo, descrevê-lo, compreender o seu funcionamento, controlar as suas variáveis, dominar as transformações e de medir as consequências (Unesco, 1980). Tal concepção permitiu que a TE ultrapassasse a óptica reducionista do produto, centrada no pragmatismo da instrumentalidade e dos resultados, sacrificando as intenções subjectivas do sujeito e os contextos de realização da acção, para se passar a valorizar o conceito de *processualidade*, pondo em particular evidência a mobilização dos diversos elementos, as formas em que são mobilizados e as interacções entre eles.

No entanto, não se pode ignorar que a concepção sistémica formulada por Bertalanffy é portadora de alguns impasses. Reagindo ao reducionismo pelo “holismo”, ou ideia do “todo”, operou-se, como refere Morin (1987, p.120), uma “cegueira relativa às partes enquanto partes, [...] uma miopia relativa à organização enquanto organização e uma ignorância relativa à complexidade no seio da unidade global”. Ou seja, julgando ultrapassar o reducionismo das partes, o “holismo” operou uma redução ao todo. Deste modo, começou a partilhar-se a convicção que é possível instaurar uma racionalização global da realidade e da sua evolução, escamoteando a intervenção mediatizadora das interacções que exprimem o conjunto das relações, acções e retroacções. Aspectos que assumem particular reparo no campo educativo onde as questões como a autonomia dos sujeitos, da flexibilidade das situações e dos processos têm um relevo especial, sendo mesmo inerentes à própria natureza da acção educativa.

Edgar Morin, ao debruçar-se sobre o sistemismo, em vez de se ficar no nível dos ataques, propõe, pelo contrário, uma revisão das suas limitações, através da qual

revela o *circuito poli-relacional* e o carácter *generativo* do sistema (*idem*: 121-126). Resulta daqui uma nova concepção de sistema, a qual, para além de representar a unidade complexa do todo, revela também a complexidade das relações entre o todo e as partes. O essencial da noção de sistema não é, por conseguinte, a multiplicidade e a diversidade dos componentes que o integram, mas sim a rede de relações e das influências recíprocas que os elementos mantêm entre si, bem como da organização que mantêm, regula, rege e regenera as próprias interacções. Interação, organização e sistema são termos indissolúveis e indissociáveis. No caso da configuração da TE, o essencial passa pela interacção que os elementos do *design* curricular mantêm entre si, assumindo especial relevo a dinâmica das aspirações individuais e sociais dos actores da acção educativa. Rompe-se, deste modo, com o modelo *determinista e objectivista*, caracterizado no processo educativo pela *pedagogia dos objectivos*, com a qual se procurou identificar a TE, admitindo-se o surgimento de fenómenos entrópicos, zonas de incerteza e de antagonismos.

No campo da *psicologia da aprendizagem* é historicamente inegável o vínculo da TE com as teorias da aprendizagem condutistas. Movimento que se inicia nos princípios do século XX com os estudos efectuados por Watson e Thorndike sobre a apresentação de estímulos e o condicionamento até culminar, na década de 50, com o importante contributo prestado por Skinner sobre o condicionamento operante, investigação que está na base do surgimento da tecnologia do ensino. Afirmava então Skinner (1968, p.59) que "a análise experimental do comportamento produziu, se não uma arte, pelo menos uma tecnologia do ensino da qual se pode com efeito "deduzir programas, planos e métodos de instrução". Deste modo, através da fundamentação dos conceitos tomados da psicologia behaviorista foram-se concretizando actuações como a especificação dos objectivos em função da aprendizagem, a individualização da instrução, a elaboração de materiais estandardizados e o ensino programado.

Embora se reconheça o decisivo contributo das teorias e princípios da psicologia behaviorista no intento de analisar cientificamente o processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo um conjunto de estratégias de apresentação da informação, como as do reforço e da sequencialização, também se reconhece que a sua formulação é portadora de impasses. Em geral, apontam-se três limitações principais ao behaviorismo. Em primeiro lugar, concentra-se nos comportamentos externos e nos resultados finais, descurando os processos internos. Isto é, interessa-se apenas pelo que pode ser observado, medido objectivamente. Conceitos como mente, consciência, pessoalidade, interiorização e experiência aparecem desprovidos de significado por não serem susceptíveis de uma observação objectiva. Em segundo lugar, perde-se a visão de conjunto da tarefa da aprendizagem, ficando esta remetida, no essencial, aos registos estimulatórios. Os conceitos de contexto e de situação passam despercebidos. Em terceiro lugar, relega o aluno para um plano passivo, moldável ao educador (ou

à máquina) que o leva a atingir um fim previamente estabelecido através de uma influência muito directa que sobre ele exerce.

A ultrapassagem destes impasses dá-se com a incorporação das teorias e princípios da psicologia cognitiva, segundo os quais o sujeito interpreta e organiza o que se passa à sua volta (o mundo) em termos de conjuntos e não apenas de elementos isolados. Deste modo, a aprendizagem passa a ser concebida como um processo activo do sujeito que apreende e organiza a informação, a partir dos problemas que se levantam, das expectativas que se criam, das hipóteses que se avançam e verificam, das descobertas que se fazem. Ao contrário do behaviorismo, a ênfase não se situa no comportamento, mas nos processos mentais e estruturas do conhecimento como responsáveis dos diversos comportamentos humanos.

A psicologia cognitiva não se apresenta como uma corrente unitária, pelo contrário, resulta da união de uma série de correntes centradas em diversos tópicos. Coll (1991, p.36) refere que o enfoque cognitivo, em sentido amplo, atende, entre outras, às formulações dos processos *de mudança e de desenvolvimento operativo* propostas por Piaget e seus colaboradores, à *teoria da actividade* de Vygotsky, Luria e Leontiev, à *teoria da aprendizagem significativa* de Ausubel e às *teorias dos esquemas* de Anderson, Norman e Rumelhart, cujas formulações contribuíram para uma mudança radical da concepção instrumental da TE. Em concreto, esta mudança traduziu-se no abandono da concepção que os meios eram a única condição para a aprendizagem, passando a ser considerados como elementos mediadores que pelos seus atributos e elementos simbólicos interaccionam com a estrutura cognitiva dos sujeitos. Esta corrente permitiu, portanto, uma visão renovada do papel dos *media* na educação ao considerá-los como instrumentos da actividade mental do aluno e meios para a construção dos seus esquemas de conhecimento. Nesta linha, Salomon (1979, 1981) iniciou algumas das mais significativas investigações no âmbito dos meios de ensino, ao analisar como as características intrínsecas (códigos) incidem em determinados processos de aprendizagem.

No campo da *teoria da comunicação* produziram-se mudanças muito significativas quanto às concepções básicas. Se resulta prático e cómodo tomar-se "emprestado" o modelo comunicacional desenvolvido por Shannon e Weaver para se analisar o funcionamento do processo educativo, depressa se conclui que a sua utilidade é muita reduzida. Como afirma Rocha Trindade (1990, p.25), uma análise cuidada deste modelo mostra que está longe de se adaptar à comunicação educacional, porque esta é mais complexa do que um sistema de comunicação entre terminais de essência puramente material, apresenta componentes de conteúdo de problemática quantificação (como a actividade mímica ou gestual e as interacções de ordem afectiva ou emocional) e tem um canal de comunicação não linear.

A essência da natureza da comunicação é a interactividade e a bilateralidade, pelas quais se estabelece uma comunicação inteligente entre os actores

do processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista não só a recepção da informação, mas também a sua compreensão e assimilação. Processo que envolve o estudo das condições e dos ambientes educacionais, das estratégias de comunicação e da selecção das técnicas e dos discursos de mediatização a utilizar. Deste modo, a TE incorporou outras abordagens comunicacionais oriundas dos modelos cibernéticos/interactivos (Schramm, Cloutier), da sociologia da cultura (Morin, Moles) e da psicologia da comunicação, seja no âmbito da intrapessoalidade (Thayer), da interpessoalidade (Watzlawick) ou da dinâmica dos grupos (Leavitt, Moscovici, Flament, Bales). A concepção actual da teoria da comunicação aplicável ao processo educativo está, assim, muito afastada dos estritos conceitos da transferência linear da informação, sustentada pelo modelo matemático de Shannon, passando a contemplar uma visão pluridisciplinar em termos da funcionalidade da totalidade do sistema comunicacional.

Conclusões

Neste texto, procurámos reflectir sobre alguns aspectos que, por um lado, considerámos ter sentido no trabalho de reconceptualização da TE e, por outro lado, constituem marcos para o projecto de investigação que abraçamos e nos propomos desenvolver. Tentámos contribuir para uma precisão do campo de estudo da TE. Essa precisão, construída essencialmente pela prática de ensino, tomou a forma no nosso país da aplicação da abordagem comunicacional à acção educativa. Considerámos a necessidade de incorporar a orientação sociocêntrica nesta abordagem, bem como de reforçar as relações com o desenvolvimento curricular. Tentámos contribuir para a reconceptualização da TE ao rebater a ideia de agregar este campo de estudo, ainda hoje em dia, a um modelo empírico-analítico baseado na “tecnicidade” e na “eficiência”. Mostrámos que ao incorporar as evoluções epistemológicas das suas ciências-suporte, a TE evoluiu conceptualmente para um quadro analítico mais compreensivo e sistémico, valorizando o eixo da processualidade, da mediação cognitiva e da interacção comunicacional.

No entanto, quer face à definição do seu domínio de estudo, quer face à sua reconceptualização, muito trabalho há a fazer para fundamentarmos e credibilizarmos a TE junto da comunidade científica das Ciências de Educação. O nosso intuito, através do projecto que abraçamos, é constituir uma base de dados, uma espécie de observatório permanente, sobre o que ensina e aprende em TE, sobre o que investiga em TE.

Referências

- Aristóteles (1969 [384 -322 a.C.]). *Metafísica*. Vol. Primeiro (livros I e II). Coimbra: Atlântida (tradução de Vincenzo Cocco, notas de Joaquim de Carvalho).
- Bertalanffy, L. (1973). *Teoria Geral dos Sistemas*. Petrópolis: Vozes.
- Bertrand, Y. (1991). *Teorias Contemporâneas da Educação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Blanco, E. & Silva, B. (1993). Tecnologia Educativa em Portugal: conceito, origens, evolução, áreas de intervenção e investigação. *Revista Portuguesa de Educação*, vol. 6, nº 3, Braga, Universidade do Minho, 37-55.
- Chadwick, C. (1987). *Tecnologia educacional para el docente*. Barcelona: Paidós Educador.
- Chaves, H. & Dias, P. (1993). A Formação Pós-graduada de Professores em Tecnologia Educativa na Universidade do Minho: o curso de mestrado. *Revista Portuguesa de Educação*, vol. 6, nº 3, Braga, Universidade do Minho, 5-10.
- Coll, C. (1991). *Psicología y Curriculum*. Barcelona: Paidós.
- Couffignal, L. (1968). *La Cybernétique*. Paris: PUF.
- De Pablos, J. (1994). Visiones y conceptos sobre la tecnología educativa. In Juana Sancho (coord.), *Para una Tecnología Educativa*. Barcelona: Horsori.
- Delors, J. (coord.) (1996). *Educación, um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI*. Porto: Asa.
- Escudero, J. (1995). A integración de las nuevas tecnologías en el currículum y en el sistema escolar. In Rodríguez Diéguez e Óscar Barrio (coord.), *Tecnología Educativa, nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy: Marfil.
- Gentry, C. (1991). Educational Technology - a question of meaning. In Anglin, G. (Ed.), *Instructional technology: Past, present and future*. Englewood: Libraires Unlimited.
- Gimeno, J. (1982). *La pedagogia por objetivos: Obsesión por la eficiencia*. Madrid: Morata.
- Kemmis, S. (1988). *El currículum: Más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid: Ed. Morata.
- MacQuail, D. (1994). *Mass Communication Theory: An introduction*. Londres: Sage.
- Morin, E. (1987). *O método, I, A natureza da Natureza*. Lisboa: Europa América.
- Pacheco, J. (1996). *Currículo: Teoria e Práxis*. Porto: porto Editora.
- Quintanilla, A. (1995). Educación y Tecnología. In Rodríguez Diéguez & Ó. Barrio (coord.), *Tecnología Educativa, nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy: Marfil.
- Rocha Trindade, A. (1990). *Introdução à Comunicação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Romiszowski, A. (1991). Applications of Education Technology: The International Perspective. In Angly, G. (Ed.), *Instructional technology: Past, present and future*. Enlewood: Libraries Unlimited.
- Salomon, G. (1979). *Interaction media, cognition and learning*. Londres: Jossey-Bass.
- Salomon, G. (1981). *Communication and education. Social and psychological interactions*. Londres: Sage.
- Scholer, M. (1983). *La Technologie de l'éducation*. Montréal: Presses Universitaires de Montréal.
- Sharon, S. (1991). A brief history of instrucional development. In Anglin, G. (Ed.), *Instrucional echnology: Past, present and future*. Enlewood: Libraries Unlimited.
- Shulman, L. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching: a contemporary perspective. In Wittrock, M. C. (Ed.), *Handbook of Research on Teaching*. Londres: Collier, MacMillan.
- Silva, B. (1998). *Educação e Comunicação*. Braga: CEEP, Universidade do Minho.
- Skinner, B. (1968). *The Technology of Teaching*. New Jersey: Prentice-Hall.
- UNESCO (1980). *O Educador e a Abordagem Sistémica*. Lisboa: Estampa.

¹ Os autores desta comunicação constituem o núcleo principal de investigadores do projecto de investigação sobre "Linhas e Tendências de Investigação em Tecnologia e Comunicação Educacional". Para qualquer informação, pode contactar: bento@iep.uminho.pt; eblanco@iep.uminho.pt; mjgomes@iep.uminho.pt; lia@iep.uminho.pt.

² Como Davies, Ely, Gagné, Gass, Hawkrige, Lachance, Lapointe e Marton, Mitchell e Saettler, e entidades como a AECT (*Association for Educacional and Communications Technology*), CIT (*Commission on Instructional Technology*), CET (*Council for Educational Technology*) e NCET (*National Council for Educational Technology*).

³ Na análise das orientações comunicacionais utilizámos a terminologia uma grelha proposta por MacQuail (1994): uma orientação assenta sobre os media (*mediocêntrica*) e outra sobre a vida social (*sociocêntrica*).

⁴ Em *Metafísica* (livros I e II), Aristóteles (384 -322 a.C.) expõe o seu pensamento da seguinte forma: "nós julgamos que há mais saber e conhecimento na arte (*téchne*) do que na experiência (*empeiria*), e consideramos os homens de arte mais sábios do que os empíricos, visto que a sabedoria acompanha em todos, de preferência, o saber. Isto porque uns conhecem a causa, e os outros não. Com efeito, os empíricos sabem o "que", mas não o "porque", ao passo que os outros sabem o "porque" e a causa" (Aristóteles, 1969:5-6).