

TÍTULO DO ARTIGO

A influência das teorias cognitivas na investigação em Tecnologia Educativa: pressupostos teóricos e metodológicos, expectativas e resultados

Clara Pereira Coutinho

ccoutinho@iep.uminho.pt

RESUMO: Neste artigo vamos sistematizar um importante corpo de investigação desenvolvido em torno do potencial educativo das tecnologias da informação e comunicação num período temporal que abarcou mais de duas décadas, e em que o denominador comum foi o facto da pesquisa realizada ter sido norteada pelos referenciais teóricos das Teorias Cognitivas. Nesse sentido, começaremos por apresentar os pressupostos teóricos do cognitivismo equacionando em que medida sustentaram formas alternativas de encarar o papel dos “meios tecnológicos” na aprendizagem. Numa segunda fase, serão apresentados os resultados da pesquisa desenvolvida no domínio da Tecnologia Educativa (TE) no período em que o cognitivismo dominou o pensamento e a praxis da investigação educativa. A análise incidirá ao nível das problemáticas de investigação, dos quadros conceptuais e metodológicos dos estudos realizados e terminará debatendo de que forma os resultados obtidos foram (ou não) de encontro às enormes expectativas criadas. Embora conscientes das limitações que esta síntese necessariamente acarreta, por um lado por não ser fácil definir, de forma unívoca, o que se entende por Teoria Cognitiva e precisar o momento em que os seus pressupostos conceptuais começaram a influenciar a pesquisa no domínio da TE e, mais complicado ainda, precisar o momento em esses mesmos referenciais teóricos deram espaço a que um novo marco conceptual – o construtivismo - passasse a dominar o pensamento e a prática da investigação na área, esperamos ter contribuído para caracterizar um período importante na história da TE e, desta forma, consolidar o seu espaço dentro das Ciências da Educação

Palavras-Chave: Tecnologia Educativa, investigação, teoria cognitiva.

1. Introdução

Nas décadas de 50 e 60 o processo de ensino aprendizagem foi influenciado pelo pensamento behaviorista, teoria psicológica que entendia a aprendizagem como o refinar progressivo das respostas dos sujeitos a estímulos instrutivos externos. Na busca de uma teoria científica da aprendizagem acreditou-se que a utilização de diferentes média (televisão, rádio, filmes, laboratórios de línguas), constituiria como que uma solução alternativa capaz de reforçar a eficácia dos sistemas educativos, desenvolvendo-se a partir de então um enorme

volume de investigação empírica analisando o potencial educativo dos novos “meios” tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem (Coutinho, 2005).

No entanto, as conclusões obtidas na investigação realizada nesse período ficaram muito aquém dos resultados inicialmente esperados: inúmeras limitações a nível conceptual e metodológico justificariam os resultados inconsequentes e a prová-lo estão as inúmeras críticas apontadas à pesquisa realizada no domínio científico da Tecnologia Educativa no período em que o behaviorismo influenciou o pensamento e a prática da pesquisa no domínio (Clark & Salomon, 1986; Bartolomé & Sancho, 1994; Thompson, Simonson & Hargrave, 1996).

Na opinião de Área (1989) e também de Castaño (1994), os primeiros sinais de uma viragem a nível conceptual podem situar-se cronologicamente no início dos anos 80; é nesse período que começam a emergir enfoques alternativos que já não colocam a tónica na eficácia comparativa de tecnologias distintas, mas antes assumem que o potencial modelador dos média não provêm da tecnologia (hardware) dos mesmos, estando os seus efeitos condicionados em função da *interacção entre a estrutura simbólica das mensagens, as características cognitivas dos alunos e o contexto em que o aluno trabalha com o medium*.

Na opinião de muitos autores (c.f Clark & Salomon, 1986; Cabero, 1990, Bartolomé & Sancho, 1994; Thompson et al, 1996; Coutinho, 2006), esta mudança na orientação teórica e conceptual na investigação no domínio da Tecnologia Educativa pode ser explicada pela evolução registada ao nível das teorias de aprendizagem que passaram a ser norteadas pelos princípios denominadas Teorias Cognitivas ¹.

2. Referencial teórico

2.1 Os pressupostos das Teorias Cognitivas

Em termos muito gerais, podemos sintetizar da seguinte forma os pressupostos básicos das teorias cognitivas:

- a aprendizagem é um processo interno que ocorre no sujeito que aprende (Winn & Snyder, 1996);
- o aluno é um processador activo da informação, ou seja, um “informívoro” (Pozo, 1994);
- aprender significa integrar novos conhecimentos nos existentes (Vignaux, 1991);

– as características individuais (crenças, valores, expectativas, conhecimentos prévios) afectam o modo como se experienciam os estímulos instrutivos (Castaño, 1994).

Como a ênfase colocada pelos behavioristas na relação E-R se revelava insuficiente para explicar toda a actividade humana, os defensores das teorias cognitivas acreditavam que, pela observação das respostas a diferentes estímulos poderiam inferir acerca da natureza dos processos mentais que, operando sob os estímulos, contribuíam para que uma resposta fosse (ou não) “dada”, “quando é dada” e “como é dada” pelo sujeito que aprende (Winn & Snyder, 1996).

Por isso não poderá constituir surpresa o facto “...da psicologia cognitiva ter dado à luz ao mesmo tempo que o computador” Winn & Snyder (1996:116) e que o seu desenvolvimento se tivesse processado a par com o desenvolvimento das ciências da computação e dos avanços tecnológicos do computador electrónico: a analogia com o funcionamento da mente humana leva a que o computador surja neste contexto como uma nova metáfora, como um elemento incentivador ao estudo da mente (Bednar, Cunningham, Duffy & Perry, 1992; Dias, 1993).

Em 1960 George Miller e seus colaboradores (Miller, Galanter & Pribam, 1960) propõem um modelo cognitivo baseado na ideia de que a unidade de comportamento é um plano envolvendo círculos fechados de informação similares aos usados no computador; nesse modelo, o homem torna-se um processador activo da informação - um “informívoro” - que procura e reelabora activamente a informação (Pozo, 1994). Desde a óptica destas novas teorias - por isso mesmo designadas do “processamento da informação” - analisar a aprendizagem equivale a focalizar a atenção no processo de como a informação é recebida (input), organizada (processing), retida (storage) e usada (retrieval) pelo cérebro do aprendiz (Duffy & Jonassen, 1992; Winn & Snyder, 1996). O reconhecimento deste estatuto da aprendizagem como um processo (para o behaviorismo era um produto) e do aluno como um mediador (processador) activo na aprendizagem determina a diferença relativa às concepções behavioristas anteriores (Coutinho, 2006).

Se o cognitivismo reconhece haver uma interacção entre os estímulos externos (apresentados por um qualquer “meio”) e os estímulos internos, ou seja, os processos cognitivos que desencadeiam a aprendizagem, não é de estranhar que, a partir de então, os investigadores em TE tratassem de “...examinar de que forma elementos específicos de uma mensagem instrutiva poderiam activar processos cognitivos específicos em função do tipo de aluno e da tarefa a realizar” (Clark & Sugrue, 1991:328).

A preocupação focaliza-se em detectar e analisar “interacções entre atributos específicos dos “meios”, métodos de ensino, tarefas e experiências de aprendizagem e suas consequências

cognitivas para o aluno” (Cabero, 1990: 529); dito de outro modo, e fazendo nossas as palavras de Clark & Salomon (1986: 467), diríamos que a questão se pode colocar nos seguintes termos: “como é que *elementos específicos* de uma mensagem podem afectar ou activar *cognições específicas* em *determinados alunos*, sob *condições de ensino aprendizagem específicas*?” (Clark & Salomon, 1986: 467).

Para Clark & Sugrue (1991) são dois os aspectos a salientar neste novo paradigma de investigação sobre o potencial educativo das tecnologias de informação e comunicação: a) muda-se o foco da pesquisa de uma concepção de aprendizagem centrada no ensino (no meio, no método) para uma concepção centrada no aluno; b) da perspectiva unidireccional anterior (paradigma de transmissão), passou-se a uma perspectiva recíproca que reconhece a interacção entre os estímulos externos provocados por um qualquer meio e os processos cognitivos internos que apoiam a aprendizagem.

2.2 Da dimensão tecnológica à simbólica

Para Bartolomé & Sancho (1994), havia que repensar toda a forma de conceptualizar o *meio de ensino* deixando de se focalizar as suas características físicas ou tecnológicas (uma aparatologia) e centrando a atenção em outras dimensões na hora de se investigar o seu impacto no processo de ensino e aprendizagem. Esta nova conceptualização integraria as propriedades específicas (**atributos do meio**) que têm um potencial modelador de aprendizagens diferenciais (**sistemas simbólicos**), e as propriedades internas dos sujeitos (**características individuais**) em relação com a aprendizagem propiciada com a sua ajuda (**atitudes face ao meio**), relacionando-as com os objectivos da tarefa académica.

Clark (1975) e também Salomon & Clark (1977) sugerem que devem ser os *atributos* do meio, e não o “meio” em si, o objecto da investigação; Clark (1975) define então os *atributos* em termos de capacidades, como seja a capacidade de mostrar as imagens em câmara lenta, ou a capacidade de “zoomar” (fazer um zoom) sobre pormenores de uma imagem ou de um outro qualquer estímulo.

Outros investigadores, caso de Olson & Bruner (1974), introduzem a ideia de que as mensagens didácticas são codificadas, ou seja, utilizam um dado *sistema simbólico*; considera-se então que os sistemas simbólicos serão o atributo diferencial interno do meio que terá efeito modelador na aprendizagem, na medida em que solicitam diferentes capacidades de processamento cognitivo por parte do aluno e o desenvolvimento de destrezas cognitivas diferenciadas (Castaño, 1994; Sancho, 1997).

A análise das interacções destes dois construtos (mais directamente ligados ao meio) com as variáveis relativas ao sujeito que aprende (características individuais, atitudes face ao meio), bem como com as características da tarefa, passaram a ser os alvos preferenciais dos investigadores em TE, e daí esta perspectiva ser também designada na literatura por *simbólica-interactiva* (Sancho, 1997).

Na opinião de Cabero (1990) e de Castaño (1994) podem detectar-se duas linhas bem definidas em termos de objectivos da investigação:

- Uma primeira linha, preocupada em identificar os atributos críticos dos média, ou seja, aqueles que os diferenciam de forma significativa no sentido de afectarem cognições específicas relacionadas com a aprendizagem. Esperava-se encontrar diferenças claras entre o meio transmissor da informação (radio, televisão, computador, livro), e outras componentes do mesmo, em particular o sistema simbólico utilizado e o tipo de operação mental solicitada;
- Uma segunda, orientada para o desenvolvimento de teorias sobre o funcionamento cognitivo dos média que pudessem fornecer pistas para uma correcta utilização dos média em função de objectivos específicos de aprendizagem. A este nível destacam-se os trabalhos de Olson & Bruner (1974) e de Salomon (1979) que elaboraram teorias relativas a funções dos média no processamento cognitivo e na aprendizagem.

Inspirado neste suporte teórico, foi então concebido um modelo conceptual para a análise do impacto dos média na aprendizagem (e para a investigação no campo da TE) que congregou à sua volta um conjunto muito significativo de autores; na opinião de Area (1989) o desenvolvimento desta perspectiva conceptualizadora pode seguir-se pela análise de três publicações fundamentais:

- O livro coordenado por Olson, publicado em 1974 pela National Society for The Study of Education e intitulado *Media and Symbols: The Forms of Expression, Communication and Education*. Nele surgem trabalhos de Olson e Bruner, Salomon e outros autores que analisam o potencial dos “meios” nas suas distintas modalidades expressivas;
- A segunda publicação é um número especial da revista *Audio-Visual Communication Review* do Verão de 1975, em que participaram autores de renome no domínio como Clark, Salomon, Allen, Shapiro entre outros. Nestes

trabalhos estabelece-se, pela primeira vez, um marco teórico com potencial de sustentar hipóteses de investigação, oferecendo, em simultâneo, alternativas metodológicas para o design das mesmas;

- A terceira publicação, da autoria de Gabriel Salomon intitula-se *Interaction of Media, Cognition and Learning* e foi apresentada no ano de 1979; em conjunto com o trabalho publicado dois anos antes pelo mesmo autor com Richard Clark (Salomon & Clark, 1977), as duas obras contém as bases teóricas conceptualizadoras dos média como sistemas simbólicos que interagem com a cognição dos alunos no desempenho de tarefas bem definidas.

2.3 Expectativas dos investigadores e discussão os resultados

Para Castaño (1994), as várias perspectivas teóricas compartilham três expectativas no que concerne a trabalhos de investigação:

1. Os atributos são parte integrante dos média e podem providenciar uma conexão entre usos instrutivos e aprendizagem;
2. Os atributos dos “meios” podem estimular o desenvolvimento de destrezas nos estudantes que deles necessitem;
3. A identificação dos atributos pode proporcionar variáveis independentes genuínas para uma teoria de ensino, teoria essa que deve especificar relações causais entre modelos de atributos e aprendizagens.

De entre as três, a terceira era a que gerava expectativas acrescidas, uma vez que representava uma nova forma de encontrar a tão desejada *conexão causal* entre os “meios” (ainda que através dos seus atributos) e a aprendizagem dos sujeitos. No entanto, tal como acontecera no enfoque de investigação behaviorista, as expectativas não foram atingidas, como teremos oportunidade de verificar, gerando-se em torno desta questão uma acesa polémica que se tem mantido viva até à actualidade.

No que respeita à primeira das expectativas, a investigação permitiu identificar atributos, especificar os “meios” em termos dos seus atributos, verificar que são parte importante dos mesmos no sentido de se relacionarem com os caminhos pelos quais a informação é processada internamente, muito embora nada tenha ficado provado no referente a que determinados atributos fossem específicos de um “meio” concreto; as tecnologias não estão indissociavelmente ligadas a sistemas simbólicos, nem tão pouco determinados sistemas

de símbolos se restringem a funcionar num único tipo de suporte material, por exemplo, o material impresso pode indistintamente empregar códigos verbais e icónicos, do mesmo modo que o podem fazer a televisão ou o cinema. Como ideia geral a reter, concluem Clark & Sugrue (1991: 334) que "...a correspondência entre atributos e "meios" não faz falta. Os "meios" são simples veículos para os atributos, e por isso mesmo, o termo atributo do "meio" pode ser enganoso".

Particularmente importantes foram, na opinião de Area (1989), Cabero (1990) e ainda de Castaño (1994), as expectativas geradas em torno à segunda das expectativas, mais concretamente quando referem a possibilidade de que os atributos podem estimular o desenvolvimento de destrezas cognitivas, e de que essas destrezas são importantes para a aprendizagem: anos de investigação envolvendo diversos média, da televisão ao computador, levam os investigadores a concluir que, sob determinadas condições, os atributos dos "meios" podem estimular actividades de processamento da informação e desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos.

A este nível os trabalhos de Gabriel Salomon (c.f. Salomon, 1979; Salomon, 1981) permitiram verificar que *exposição dos sujeitos a diferentes sistemas de representação simbólica contribui para um desenvolvimento diferenciado das suas capacidades cognitivas*: prova, por exemplo, que a utilização de filmes com crianças melhora de forma significativa aptidões específicas como seja a de relacionar a parte com o todo, mudar de ponto de vista e adquirir uma certa autonomia. Demonstra não só efeitos do sistema simbólico do "meio" sobre o sujeito a ele exposto, mas também como a estrutura cognitiva do sujeito pode intervir sobre o sistema simbólico "lendo-o" diferentemente: crianças submetidas à utilização intensiva do cinema aprendam a "zoomar" (Salomon, 1981).

Conclusões idênticas foram obtidas com os trabalhos de Papert e seus colaboradores relativos ao ambiente LOGO (c.f. Papert, 1983): à semelhança do que verificara Salomon, as crianças que trabalhavam com o LOGO interiorizavam uma série de mecanismos para processar a informação possibilitados pelo computador e desenvolviam destrezas de manipulação simbólica que os ajudava posteriormente na resolução de problemas. A conclusão idêntica chega também Kozma (1991) numa revisão de estudos relativos ao impacto do computador sobre a cognição: as capacidades de processamento da informação possibilitadas por esta ferramenta informática, influenciam a representação mental e os processos cognitivos dos alunos, intervindo de forma decisiva no refinamento dos seus modelos mentais.

Outra linha de investigação relevante associada aos atributos dos “meios”, analisa o impacto sobre a aprendizagem da utilização de “múltiplos sistemas simbólicos” partindo-se do pressuposto de que as palavras e as imagens podem ser utilizadas em conjunto para ajudar os alunos a compreender a mensagem didáctica de forma mais efectiva e eficaz. Este sistema de “dupla codificação” (*dual coding*) ou ainda de “retenção conjunta” (Kulhavy, Lee & Caterino, 1985, citados em Winn & Snyder, 1996) teria muitas vantagens, defendem os seus autores: a primeira é a redundância, porque a informação difícil de reter por uma via pode ainda sê-lo pela outra. A segunda, teria a ver com a “exclusividade” (*uniqueness*) que cada sistema de representação simbólica possui; numa síntese da investigação desenvolvida sobre esta questão, Kozma (1991), muito embora admitindo as fraquezas metodológicas de muitos dos estudos realizados (também eles do tipo “comparativo” tão criticado sob o behaviorismo), e alertando para o facto de “...nada nos dizerem sobre os mecanismos pelos quais texto e imagem influenciam a aprendizagem” (Kozma, 1991: 185), considera o autor de grande interesse pedagógico algumas das conclusões a que conduziram, nomeadamente:

- o uso de imagens junto do texto pode fornecer informação necessária à organização da representação mental derivada do texto com a representação da realidade.

- alunos que já sabem ler, as imagens devem ser colocadas cedo no texto caso seja considerado pertinente usá-las; alunos que não lêem ainda beneficiam da interposição de imagens junto do correspondente texto

- o uso de setas nas imagens para salientar atributos críticos do objecto pode facilitar uma posterior identificação, mas a inclusão de demasiados detalhes pode prejudicar a aprendizagem da estrutura

- diferentes tipos de imagens determinam funções específicas na aprendizagem.

No entanto, tal como refere Castaño (1994), nenhuma investigação foi capaz de sustentar nem que haja atributos específicos de um único ou de uma classe de média, nem tampouco que um determinado atributo seja “necessário” à aprendizagem de uma destreza cognitiva específica. Pelo contrário, sempre que um atributo fomenta uma determinada destreza cognitiva, verifica-se que outros diferentes, ou mesmo outras formas de apresentar a informação, conduzem a resultados idênticos, ou seja, ensinam a mesma destreza cognitiva (Castaño, 1994).

Este facto, incontornável, foi alvo de uma acesa polémica em que se envolveram intensamente muitos dos mais destacados membros da TE e de que é exemplo carismático a célebre série de artigos publicados na década de 80 e 90 em torno da questão *Does media influence learning?* (Clark, 1983, 1991, 1994a, 1994b; Kozma, 1991, 1994; Shrock, 1991). Na perspectiva de Clark (1994a), o facto de *não ser possível isolar atributos específicos de um único medium e diferentes atributos ensinarem as mesmas destrezas cognitivas*, resulta de os investigadores em TE continuarem a confundir “meio” com método (*Media and Method* é precisamnete o nome do artigo em que o autor defende esta tese), ou seja, *atributos do “meio” com método ou estratégia da sua utilização pedagógica*. Para Clark (1994a) os atributos do “meio” de ensino” são traços superficiais do sistema de aprendizagem que podem influenciar o custo ou o tempo (eficácia) mas não a qualidade da mesma; já os métodos, pelo contrário, são os *traços estruturais* porque só eles influenciam definitivamente a forma como o sujeito aprende. Numa posição conciliatória, defende então Morrison (1994) que mais importante do que discutir se os média influenciam realmente (a tese de Richard Clark) ou potencialmente (a tese de Robert Kozma) a aprendizagem, seria muito mais produtivo, para a investigação em TE, considerar “meios” e “métodos” como uma unidade de ensino conjunta em vez de se analisarem ambos os conceitos de uma forma isolada. Sugere então que a investigação deveria prosseguir no sentido de se procurarem determinar quais *as estratégias mais eficazes para levar a cabo uma determinada tarefa de ensino e com que “meios” essas tarefas* são: a) mais facilmente implementadas; b) mais eficientes em termos de aprendizagem; e c) mais efectivas em termos de custos (tempo de realização) (Morrison, 1994). Na opinião de Hartley & Bendixen (2001) esta linha de investigação que denominam de *media and methods*, terá sido, na década de 90, a que mais atraiu a atenção dos investigadores em TE, muito embora ressaltando o facto de ser ainda cedo para aferir do seu impacto a nível de resultados práticos.

3. Aspectos metodológicos dos estudos realizados

Uma das principais limitações apontadas aos estudos conduzidos sob o behaviorismo - para além da escassez de desenhos metodológicos - teria sido, sem dúvida, a sua manifesta incapacidade para o controlo de variáveis estranhas ou parasitas por parte dos investigadores (Clark & Snow, 1975).

No contexto da investigação das novas problemáticas emergentes havia que encontrar modelos metodológicos alternativos capazes de equacionar *as interações* que ocorrem entre os *estímulos externos* (apresentados pelos média) e os *processos cognitivos internos* que suportam a aprendizagem (Salomon & Clark, 1977; Koetting, 1983; Eraut, 1985; Clark & Salomon, 1986; Clark & Sugrue, 1988, 1991). Dito de outro modo, modelos apropriados para o estudo das interações **atributos do “meio”** versus **tarefas/métodos** versus **traços do sujeito** (Cabero, 1990; Castaño, 1994).

Os planos ATI (**A**ptitudes **T**reatment in **I**nteraction) (Cabero, 1990; Thompson et al, 1996) constituíram a alternativa metodológica eleita pelos investigadores em TE para o estudo do que designámos genericamente por “questões cognitivas”². Com base nestes modelos metodológicos os investigadores esperavam:

- Identificar que atributos dos “meios” seriam mais efectivos e para quem (Clark & Snow, 1975);
- Que tipo de cognições estariam relacionadas ou poderiam relacionar-se com o processamento de diferentes tipos de sistemas simbólicos (Olson & Bruner, 1974; Salomon, 1979).

Na opinião de Snow (1985, citado em Castaño, 1994: 280), os planos ATI constituíram, e passamos a citar,

Um caso especial de estudo científico da interação pessoa-ambiente (...) que trata de compreender como, quando e porque é que diferentes sujeitos beneficiam de diferentes tipos de ensino, assim como que condições educativas podem ser melhoradas se adaptadas às necessidades e características de cada tipo de pessoa.

Nestes novos enfoques a ideia chave que sobressai é a de que o processamento da informação mediatizada e realizada pelo aluno (VD) é influenciada (VI) directamente pelos sistemas simbólicos mobilizados pelo *medium*, podendo o código externo suplantar a operação que internamente tenha de realizar o sujeito, de tal forma que, quanto mais semelhante for a relação entre o código externo e a operação mental (isomorfismo), mais influência terá este sobre a estrutura cognitiva do aluno (Salomon, 1979).

Numa tentativa de fornecer um guia para a selecção de situações de ensino aprendizagem adequadas a desenhos ATI, Salomon (1981) propõe três modelos possíveis, o *terapêutico*, o *compensatório* e o *preferencial*:

- O terapêutico assume uma estrutura sequencial do conhecimento, que se acumula em níveis superiores de forma que, para o domínio da estrutura mais elevada, é requerido o domínio das tarefas inferiores;
- Na base do modelo compensatório (mais específico que o anterior) é tido em conta o déficit apresentado pelos alunos para dominarem certas destrezas necessárias à mestria de determinadas tarefas: os tratamentos experimentais devem então ser desenhados no sentido de compensarem as destrezas deficitárias;
- O modelo preferencial assume que as tarefas de aprendizagem podem apresentar-se em modelos alternativos, de forma que cada um deles se desenvolva para determinados sujeitos em função da sua estrutura cognitiva.

A estes modelos Heidt (1980, citado em Cabero, 1990: 530) acrescenta um quarto, o *transferencial*, no qual o aluno aprende a interpretar uma situação de aprendizagem, dentro dos tratamentos que se adaptam melhor às suas características cognitivas.

Tomando como referenciais estas duas propostas Escudero (1983: 114) propõe um modelo geral para a investigação das “questões cognitivas” que parte das interações entre as três dimensões em foco: traços do sujeito *versus* tipo de tarefa *versus* tipo de média (“meios” tecnológicos).

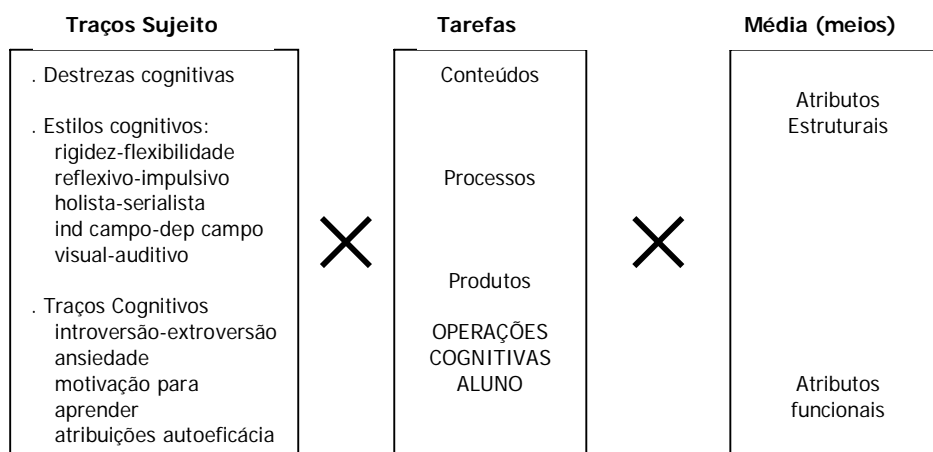


Figura 1 – Modelo metodológico dos planos ATI

Na perspectiva de Cabero (1990) a proposta de Escudero abre possibilidades muito interessantes a nível de problemáticas a investigar: *para um determinado tipo de sujeito, que esperamos aprenda um conteúdo de uma determinada maneira (processo-produto), que características dos média serão as mais adequadas?*

4. Principais limitações destes estudos

Apesar do enorme interesse despertado pelas metodologias ATI, muitas das promessas que deixaram antever não puderam ser confirmadas ao nível de dados relevantes para as inter-relações entre atributos e aptidões dos sujeitos (Cabero, 1990; Castaño, 1994).

Como comenta Gallego (1997), referindo-se às questões investigadas nos planos ATI, a ideia subjacente a este tipo de perguntas é a de que seria inviável obter generalizações para todos os sujeitos, conteúdos, operações cognitivas, concluindo então a autora que, por isso mesmo, seria previsível que os resultados contribuíssem apenas para, e passamos a citar,

Estabelecer uma nova conceptualização dos “meios” de ensino, definindo-os mais correctamente como a interacção de uma série de dimensões: conteúdos, sistemas simbólicos, tecnologia de transmissão e situação em que se utilizam. (Gallego, 1997: 5).

Os pontos débeis da investigação desenvolvida sob este enfoque, têm a ver, tanto com a natureza da investigação, como com reflexões de ordem mais bem didáctica; na opinião de Escudero (1983), ter-se-á, sem dúvida alguma, optado por uma via muito melhorada relativamente ao enfoque behaviorista mas ainda muito reduzida ao do que considera ser ainda uma análise “micro-psicológica”, mesmo “microscópica”, considera, dos média educativos:

A lógica e a natureza da maior parte dos estudos deste tipo costuma ser microscópica por essência. Isto é, um “meio” determinado, articulado num determinado discurso, regra geral muito curto, é inter-relacionado com características dos sujeitos e com tarefas, com o objectivo de se conhecerem os efeitos resultantes da dita interacção. A situação que se cria para obter o conhecimento costuma ser muito circunscrita, tanto no tempo, e nos conteúdos, como no espaço, em função da metodologia experimental ou quase experimental utilizada. Nestas condições, apesar da validez e coerência interna dos pressupostos gerais dos modelos (ATI), resulta problemática a assumpção, de que, através deste procedimento, possamos chegar a conhecer o que ocorre na interacção normal entre sujeitos e “meios” (Escudero, 1983: 29).

Para Gallego (1997) outros factores poderiam ajudar a explicar a falta de resultados concretos, apesar do muito interesse e expectativas criadas em torno destes novos modelos metodológicos:

As limitações e exigências associadas a este tipo de planos; a pouca fundamentação teórica para se relacionarem as aptidões seleccionadas com as respectivas destrezas cognitivas; a falta de operacionalização dos sistemas simbólicos e atributos dos “meios”; a falta de contemplação, nos planos experimentais, de uma série de variáveis como por exemplo as contextuais, que poderiam ser determinantes de interacções acrescidas” (Gallego, 1997: 6).

Com vista a superar esta situação, e com o objectivo de proporcionar uma compreensão mais abrangente do funcionamento dos média em contexto educativo, vários autores sugerem

aos investigadores a necessidade de abordagens qualitativas complementares (Escudero, 1983; Gerlach, 1984), mas, na realidade, tais sugestões não surtiram grandes efeitos, já que este tipo de estudos não proliferou no campo da investigação da TE até ao final do século XX.

5. Outros enfoques na investigação de questões cognitivas

Comentámos atrás que as afirmações de Richard Clark no sentido de que os “meios” são “meros veículos” para apresentar a informação, geraram uma intensa controvérsia com importantíssimas implicações a nível teórico e metodológico na investigação em TE. Como resultado deste debate, para além dos estudos centrados na dimensão simbólica dos “meios” que acabámos de analisar, foram-se desenvolvendo novas linhas e tendências na investigação em TE, surgindo, a partir dos inícios da década de 80, duas novas linhas perfeitamente consolidadas, uma referente a questões de atitudes e outra a questões económicas (Clark & Sugrue, 1991; Castaño, 1994).

Se relativamente à segunda das questões, as razões económicas (Quais os efeitos dos média sobre o custo do processo de ensino aprendizagem e sobre o tempo nele investido?), e muito embora havendo evidência clara “de que os média influenciam o custo e a distribuição de um ensino de qualidade”, questão esta “particularmente importante para as nações que estão experimentando formas de proporcionar maiores oportunidades educativas” (Clark, 1984: 4), as diversas revisões gerais realizadas (Clark & Sugrue, 1988, 1991) atestam da existência de um corpo de investigação manifestamente escasso, o mesmo não se poderá dizer no referente à questão das atitudes onde a abundância de trabalhos publicado é uma realidade incontestável (Cabero, 1990; Gallego, 1997).

De facto, numa opinião partilhada por variadíssimos outros autores, entre os quais o próprio Richard Clark, fazia todo o sentido, e passamos a citar,

Adicionarmos as atitudes e opiniões dos alunos e professores às nossas questões de investigação. Percebemos gradualmente que todos os actos e programas de ensino/aprendizagem são compreendidos por pessoas inteligentes com expectativas que influenciam a forma como tratam e utilizam os média, de forma que os efeitos dos mesmos são moderados pelas diferenças de opinião e atitudes entre os alunos e os professores que os utilizam (Clark, 1984:6).

Por isso mesmo, a par do proliferar da investigação de cariz psicológico com base em planos ATI, registou-se o desenvolvimento paralelo dos estudos sobre atitudes, em que os investigadores,

Abandonando a ideia de que os atributos estruturais e funcionais dos “meios” são exclusivamente os determinantes directos nos produtos obtidos na interacção com os média passam a dar importância a outra série de variáveis como: as atitudes dos sujeitos face aos média, a interacção dos media com outras variáveis curriculares e em definitivo, a inserção curricular do mesmo. (Cabero, 1990: 532).

A nível conceptual, os estudos analisando atitudes fundamentam-se nas teorias cognitivas da motivação em particular nas concepções de Bandura, que partem do pressuposto que as nossas atitudes, crenças, e valores relativamente aos média, determinam a forma como interagimos com eles e, em consequência, influenciam os resultados da aprendizagem (Clark & Sugrue, 1991; Cabero, 1990).

A variável motivação é, via de regra, detectada, seja pelo nosso empenhamento numa tarefa seleccionada, e/ou, pelo esforço que investimos na realização dessa mesma tarefa (Gallego, 1997): o nosso investimento em termos de esforço pode variar de *muito fraco* (realizamos a tarefa de forma automática, mecânica sem investir muito raciocínio), a *muito forte* (quando investimos toda a nossa atenção e inteligência na realização da tarefa).

A nível metodológico, a investigação sob este referencial contempla o esforço investido e/ou o grau de implicação/participação (na tarefa ou actividade) como variáveis independentes (VI) capazes de influenciar os resultados da aprendizagem (a variável dependente ou VD), tendo por base desenhos metodológicos de marcado cariz quantitativo (Salomon, 1981). Como referem Clark & Sugrue (1991),

Nos estudos de atitudes, a variável independente, não são os média, mas as nossas crenças ou valores relativamente aos média. Por conseguinte, se houver ganhos escondidos em termos de aprendizagem ou motivação, eles não terão de ser imputados aos média. As atitudes são variáveis do aluno, pelo que os ganhos na aprendizagem devem ser atribuídos a diferenças individuais ou a traços do sujeito que aprende. (Clark & Sugrue, 1991: 337).

Para os autores, a investigação em atitudes conduziu a resultados mais bem contraditórios; se muitos estudos confirmaram a hipótese de uma relação positiva entre atitude e aptidões, outros há em que atitudes negativas resultam em maior aprendizagem, pelo não se pode falar numa relação directa nem monotónica (Clark & Sugrue, 1991).

Duas grandes linhas de análise, na opinião de Cabero (1990), podem então ser detectadas: as das atitudes dos alunos e as dos professores.

No que concerne à primeira linha de investigação, e de uma maneira geral, podemos dizer que se muitos resultados apontam no sentido de uma relação positiva entre atitude/motivação e aprendizagem (Clark & Sugrue, 1991), muitos outros houve em que não se “verificou uma relação directa e monotónica” (Clark & Sugrue, 1991:338). Numa série de

investigações realizadas sobre esta questão, Salomon (1981) sugere que a relação entre atitude face aos média e aprendizagem pode ser conceptualizada como um U invertido; considera então que o esforço investido pelo aluno com base nas suas atitudes (para com o “meio”) dependem: a) dos requisitos da tarefa ou PDC (*perceived demand characteristics*); b) daquilo que pensa das suas capacidades para realizar a tarefa ou PSE (*perceived self efficacy*). Influenciado pela teoria de Bandura, Gabriel Salomon (1981) hipotetiza então que, à medida que a percepção da dificuldade do “meio” aumenta de fraca para moderada, o esforço que o aluno investe em aprender com esse “meio” aumenta de muito baixo para o seu nível máximo. No entanto se a percepção que tiver da dificuldade de um “meio” atingir níveis muito altos, o investimento em esforço cai para valores muito baixos; são os valores moderados de PDC e/ou PSE que produzem níveis de motivação mais elevados. Salomon verifica assim que as crianças norte americanas por acreditarem que a televisão é um “meio” fácil e os livros são mais difíceis, investem mais esforço em aprender dos livros do que da televisão; situação inversa à verificada com crianças israelitas cuja percepção de dificuldade relativamente à televisão é distinta.

Na opinião de Clark & Sugrue (1991) os trabalhos de Salomon permitiram não só enquadrar muitos dos estudos realizados sobre atitudes dos alunos face aos média, mas estabelecer as bases de uma nova teoria cognitiva da motivação que hoje é conhecida como a **percepção de auto-eficácia** que diferencia dois tipos de atitudes: a) a que se tem face à fonte de informação (ou seja ao “meio”), e b) a relativa à realização da tarefa. Assim, se considera um “meio” excessivamente fácil, investe pouco esforço mental para captar a informação transmitida e, em consequência, obterá menor aprendizagem. As bases conceptuais do segundo de tipo de percepção, inspiradas nos trabalhos de Bandura, partem do princípio de que, quanto maior a percepção de auto-eficácia do sujeito para a realização da tarefa, mais provável é que invista nela um esforço constante, persista nela por mais tempo e supere os obstáculos que progressivamente forem surgindo (Salomon, 1981).

Nesta mesma linha de investigação cabem os variadíssimos estudos de tipo survey (inquérito) realizados sobre as atitudes dos alunos face ao computador (tanto na vertente do “hardware” como do “software”), avaliadas com base em questionários de atitudes de formatos diversificados como as escalas de Likert e/ou as escalas de adjectivos (entre outras), de que é exemplo, no nosso país, a investigação desenvolvida por Mendes (1992) ou de diversas pesquisas desenvolvidas no âmbito da utilização do computador na educação

matemática (Ponte, 1991). Os resultados obtidos apontam para as seguintes conclusões (Cabero, 1990: 534):

As atitudes negativas face ao computador influenciam o processo de aprendizagem, desenvolvendo, por exemplo, ansiedade e resistência ao “meio”;

- O trabalho com o computador desenvolve atitudes favoráveis face ao mesmo;
- As atitudes face ao computador variam em função do sexo e da classe social;
- As atitudes face ao computador podem ser favorecidas pelo estudo e prática da informática;
- A informação dos alunos é importante para a avaliação do software educativo;
- As atitudes que os alunos têm face ao computador podem ser influenciadas pela atitude que os professores têm face ao “meio”.

A última das conclusões mencionadas esteve na origem de uma outra linha de investigação empenhada em constatar como as atitudes dos professores face ao computador podem condicionar, por um lado a sua inserção (ou não) no processo de ensino aprendizagem.

Nesse sentido considera Sancho (1997) ser possível imaginar um contínuo em cujos extremos poderíamos colocar duas atitudes perfeitamente distintas relativamente à importância e ao papel atribuído pelos professores às tecnologias e sua função nos processos de ensino e aprendizagem: num extremo situar-se-iam os “tecnófobos”, ou seja, aqueles para quem, o uso de qualquer tecnologia que não tenham utilizado ainda, e que não tenha passado a fazer parte da sua vida pessoal e profissional representa um perigo para os valores consolidados que compartilham; no extremo oposto, situar-se-iam os “tecnófilos”, ou seja, aqueles que encontram em cada novo avanço tecnológico, sobretudo relacionado com o tratamento da informação, a última resposta aos problemas do ensino e da aprendizagem escolar. Estas atitudes são extremas e na realidade os sistemas de ensino dependem de professores que na sua maioria apresentam atitudes menos extremadas no contínuo referido pela autora, sendo por conseguinte fundamental, que as instituições responsáveis pela formação de professores exerçam a sua influência sobre os professores de modo ajustado para não se gerarem atitudes de antagonismo desnecessárias.

Relativamente a esta linha de investigação sobre atitudes dos professores face às tecnologias os vários estudos realizados apontam para as seguintes conclusões:

- o fracasso da utilização de tecnologias, em contextos educacionais, resulta, as mais das vezes, da incapacidade dos professores em adaptarem os seus estilos de ensino às inovações (Cuban, 1986; Hannafin & Savenye, 1993);
- a atitude negativa ou mesmo a hostilidade face à utilização de outros suportes tecnológicos que não o impresso, está geralmente associada ao desconhecimento do papel que as novas tecnologias podem desempenhar (na maioria dos casos esses suportes são ainda considerados como meras ajudas ou auxiliares didáticos tal como acontecia no início do século) (Tyner, 1993).
- outras razões encontradas terão ainda a ver com: a) a pouca qualidade do software educacional existente; b) à frustração devida à constatação dos escassos retornos educacionais em relação ao enorme esforço inicial para dominar a tecnologia; c) às atitudes pré-concebidas de que a qualidade da aprendizagem não melhora; d) ao receio à competição com a máquina; e) à falta de apoio dos directores da escola; f) ao receio de substituição ou despedimento e até ao medo patológico pelos computadores (Hannafin & Savenye, 1993);
- inversamente, as atitudes positivas dos professores face aos média podem ser atribuídas ao efeito que alguns autores designam por isomorfismo, isto é, a adopção pelas novas gerações de professores dos métodos utilizados no seu processo de aprendizagem pelos professores da geração anterior (Tyner, 1993).

No nosso país é importante assinalar um corpo significativo de pesquisa empírica analisando estas questões de atitudes dos professores face às TIC de que destacamos as pesquisas conduzidas por Carioca (1991), Moreira (1991), Coutinho (1995) e Machado (1996).

4.Considerações finais

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 representação da informação como as do reforço e da sequencialização, também não se pode deixar de admitir que a sua formulação foi geradora de impasses, nomeadamente de que os benefícios esperados em termos de resultados de aprendizagem ficaram muito aquém das expectativas criadas. A ultrapassagem desta controvérsia 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 esta nova perspectiva, 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, os verdadeiros responsáveis pelos diversos comportamentos humanos. Ao nível da praxis e também da investigação no domínio científico da Tecnologia Educativa esta mudança conceptual traduziu-se no abandono do pressuposto de que os “meios” influenciavam directamente a aprendizagem, passando estes a ser considerados como elementos mediadores que, pelos seus atributos e elementos simbólicos, interagem com a estrutura cognitiva dos sujeitos. Esta corrente originou uma visão renovada do papel dos “meios” tecnológicos na aprendizagem, que passaram a ser entendidos como instrumentos activos na construção dos esquemas de conhecimento e daí o emergir de um volume considerável de investigação em TE que se prolongou ao longo de mais de duas décadas.

Não é, no entanto, tarefa fácil tentar precisar o momento temporal em que termina a influência do cognitivismo como referencial para a pesquisa no domínio da TE e se dá o emergir de um novo referencial paradigmático – o construtivismo. De facto, na perspectiva de Bednat *et al* (1992), ambos os modelos (cognitivista e construtivista) coexistiram na investigação em TE já que, de certa forma, o objecto de estudo era comum - a cognição humana – pelo que seria impensável admitir compartimentações bem definidas e sistematizadas em termos conceptuais e/ou metodológicos e, muito menos ainda, em termos puramente cronológicos. Se nos detivermos um pouco a pensar há certamente uma razão que pode justificar tal facto; na realidade, resultou bem mais fácil traçar a fronteira entre a investigação relativa a questões behavioristas da das questões cognitivas porque, se, desde a perspectiva do behaviorismo, a tecnologia era vista como uma ferramenta para ensinar ao serviço do professor, já sob a perspectiva da teoria cognitiva, a tecnologia era entendida como uma ferramenta para o aluno aprender, ou seja, duas utilizações tão radicalmente opostas que resultava fácil separar territórios em termos da investigação realizada (Coutinho, 2006).

Mas acontece que, a este segundo nível – *a tecnologia como ferramenta para o aluno aprender* - existem duas modalidades possíveis de utilização de um recurso tecnológico: na primeira, a visão

cognitivista dita *tradicional* (Bednar *et al*, 1992), para a qual Duffy & Cunningham (1996) usam a metáfora da “mente como um cérebro” (*mind as brain*), a atenção focaliza-se na mente do sujeito e a tecnologia é encarada como um “meio” para aumentar a capacidade cognitiva do indivíduo a partir daquilo que ele (ou ela) já sabe, ou seja, uma visão objectivista que pressupõe que o conhecimento (efeito residual), reside fora da actividade de aprendizagem, ou seja, é uma “entidade dentro do cérebro” (Duffy & Cunningham, 1996: 187). Já na segunda hipótese, a visão construtivista, ilustrada com a sugestiva metáfora da “mente como um rizoma” - *mind as a rhizome*⁵ (Duffy & Cunningham, 1996: 177), a tecnologia é encarada como parte integrante da actividade cognitiva do sujeito, ou seja, a atenção não vai para o sujeito isolado e para aquilo que ele (ou ela) já sabe, mas para a *actividade a realizar* e para o *contexto* em que a tarefa se situa. Os sistemas hipertexto e hipermedia constituíram, na opinião da maioria dos autores que se debruçaram sobre estas questões (Fosnot, 1992; Landow, 1992; Dias, 2000; Hartley & Bendixen, 2001) o melhor exemplo de ferramentas tecnológicas capazes de criar ambientes de aprendizagem construtivista, o que justifica, pensamos, o *boom* de trabalhos investigando o potencial educativo dos sistemas hipertexto e hipermedia, que surgiram na investigação em TE sobretudo a partir do início da década de 90 (McKnight, Dillon & Richardson, 1990).

A investigação desenvolvida em torno do potencial educativo dos sistemas hipertexto/hipermedia exigia mudanças drásticas nos modelos conceptuais e metodológicos que orientavam a pesquisa realizada em TE até então; nesse sentido podemos dizer que se iniciava um outro ciclo na história da investigação desenvolvida em torno do potencial das tecnologias da informação e comunicação em educação, ou seja na área do conhecimento em que nos situamos e que designamos por Tecnologia Educativa. Nesse sentido podemos considerar encerrado mais um capítulo na história recente da pesquisa realizada nesta área das Ciências da Educação.

REFERÊNCIAS

AREA, Manuel M. (1989). *Los medios, los profesores y el currículo*. Barcelona: Sendai.

BARTOLOMÉ, Antonio; SANCHO, Juana (1994) Sobre el estado de la cuestión de la Investigación en Tecnología Educativa. In J. P. PONS (Coord) *La Tecnología Educativa en España*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla. pp. 31-57.

BARTOLOMÉ, Antonio; SANCHO, Juana (1994). Sobre el estado de la cuestión de la Investigación en Tecnología Educativa. In J. P. PONS (coord) *La Tecnología Educativa en España*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla. pp. 31-57.

BEDNAR, Anne ; CUNNINGHAM, Donald; DUFFY, Thomas; PERRY, David (1992). Theory into practice: How do We Link. In T. Duffy & D. Jonassen (Eds) *Constructivism and the Technology of Instruction: a conversation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. pp. 17-35.

CABERO, Julio Almenara (1990). Lineas e Tendencias de Investigación en Medios de Enseñanza. In *El Centro Educativo: Nuevas Perspectivas Organizativas*. GID: Universidad de Sevilla. URL: <http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/4.htm> (acessível em 12/03/00).

CARIOCA, Vito (1991). *Avaliação de atitudes de docentes predispostos para a utilização do computador em ambiente educativo*. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação

CASTAÑO, Carlos (1994). La investigación en medios y materiales de enseñanza. In J. Sancho (Coord) *Para una Tecnología Educativa*. Barcelona: Horsori. 269-295

CLARK, Richard (1975). Constructing a taxonomy of media attributes for research purposes. *AV Communication Review*, 22, 5-40.

CLARK, Richard (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53 (4), 445-460.

CLARK, Richard (1984) Future trends in Media Research. *Muestra Internacional del Video Educativo*, Murcia, 1-11.

CLARK, Richard (1991). When researchers swim upstream: reflections on an unpopular argument about learning from media. *Educational Technology*, Vol 31, (1), 34-40

CLARK, Richard (1994a). Media and method. *Educational Technology Research and Development*, 42 (3), 7-11.

CLARK, Richard (1994b). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, Vol 42 (2), 20- 28.

CLARK, Richard ; SUGRUE, Brenda M (1988). Research on Instructional Media, 1978-1988. In D. Ely (ed.) *Educational Media and Technology Yearbook*. Englewood Libraries Unlimited, 19-36.

CLARK, Richard E; SUGRUE, Brenda M. (1991). Research on Instructional Media. In G. Anglin (ed.) *Instructional Technology: past, present and future*. Englewood: Libraries Unlimited, 327-343.

CLARK, Richard; SALOMON, Gavriel (1986) Media in Teaching. In M C WITTRUCK (Eds) *Handbook of Research on Teaching*. London: Collier, MacMillan Pub, pp. 464-478.

CLARK, Richard; SALOMON, Gavriel (1986). Media in Teaching. In M. C. Wittrock (eds) *Handbook of Research on Teaching*. London: Collier, MacMillan Pub, 464-478.

CLARK, Richard; SNOW, Richard (1975). Alternative Designs for Instructional Technology Research. ERIC/AVCR Annual Review Paper, *AV Communication Review*, Vol 23 (4), 373-395.

COUTINHO, Clara P. (2005) *Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal: uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)*. Braga: CIED, Série "Monografias em Educação". Universidade do Minho.

COUTINHO, Clara (1995). *A Tecnologia Educativa na Formação Inicial de Professores: um estudo sobre atitudes de alunos de Licenciaturas em Ensino face às tecnologias e suas funções na comunicação pedagógica*. Tese de Mestrado. Instituto de Educação. Universidade do Minho;

- C COUTINHO, Clara (2006). A investigação em “meios de ensino” entre 1950 e 1980: expectativas e resultados. *Revista Portuguesa de Educação*, Vol 19 (1), p. 153-174.
- CUBAN, Larry (1986). *Teachers and Machines. Use of Technology since 1920*. New York: Teachers College Press.
- DIAS, Paulo (1993). Processamento da Informação, Hipertexto e Educação. *Revista Portuguesa de Educação*, 6(1), 71-83.
- DIAS, Paulo (2000). Hipertexto, hipermédia e media do conhecimento: representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na Web. *Revista Portuguesa de Educação*, Vol 13 (1), 141-167.
- DUFFY, Thomas ; CUNNINGHAM, Donald (1996) Constructivism : implications for the design and delivery of instruction. In D. Jonassen (ed). *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan USA. 170-198.
- DUFFY, Thomas; JONASSEN, David (1992). Constructivism: new implications for Instructional Technology. In T. Duffy & D. Jonassen (eds.) *Constructivism and the Technology of Instruction: a conversation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.1-16.
- ERAUT, Michael (1985). Educational Technology: Conceptual Frameworks and Historical Development. In M. Eraut (ed.) *International Encyclopedia of Educational Technology*. Londres: Pergamon Press., 11-21.
- ESCUADERO, José Manuel (1983). La investigación sobre medios de enseñanza: revision e perspectivas actuales, *Enseñanza*, 1, 87-119.
- FOSNOT, Catherine (1992). Constructing Constructivism. In T. Duffy & D. Jonassen (eds) *Constructivism and the Technology of Instruction: a conversation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 167-177.
- GALLEGO, Maria Jesus (1997). Cuestiones y polémicas en la investigación sobre medios de enseñanza. In *La Tecnología Educativa en acción* (2ª Ed) Granada: FORCE, Universidad de Granada. URL: http://www.doe.d5.ub.es/te/any97/gallego_force/ (acessível em 7/04/02).
- GERLACH, Vernon (1984). Trends in Instructional Technology Research. In J M BROWN (Ed) *Trends in Instructional Technology*. ERIC Doc. University of Syracuse, 21-29.
- HANNAFIN, Robert; SAVENYE, Wilhelmina (1993). Technology in the Classroom: the teachers new role and resistance to it. *Educational Technology*, Vol 33 (6), 22-31.
- HARTLEY, Kendall; BENDIXEN, Lisa (2001) Educational Research in the Internet Age: Examining the Role of Individual Characteristics. *Educational Researcher*, Vol 30 (9), 22-26.
- KOETTING, J. Randall (1983). Philosophical foundations of instructional technology. *Proceedings of the annual Conference of AECT*. New Orleans, LA.
- KOZMA, Robert (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, Vol 61 (2), 179-211.
- KOZMA, Robert (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, Vol 42 (2), 7-19.
- LANDOW, George (1992). *Hypertext: The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology*. London: The John Hopkins University Press.
- MACKNIGHT, Cliff; RICHARDSON, John; DILLON, Andrew (1990) Journal Articles as Learning Resources: What can Hypertext Offer? In D. Jonassen & H. Mandl (eds) *Designing Hypermedia for Learning*, Nato Series. Berlin: Springer-Verlag.

- MACHADO, Maria José (1996). *A Influência da Formação nas Atitudes de Professores do Ensino Básico perante a Tecnologia Educativa*. Tese de Mestrado. Instituto de Educação. Universidade do Minho.
- MENDES, Teresa (1992). *Atitudes dos alunos face à aprendizagem por computador*. Provas de APCC. Universidade de Coimbra: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação.
- MILLER, George A., GALANTER, E., & PRIBAM, K.H. (1960). *Plans and the Structure of Behavior*. New York: Holt, Rinehart & Winston
- MOREIRA, Cândida (1991). *Primary Teacher attitudes towards mathematics and mathematics teaching with special reference to a Logo-based in service-course*. Tese de Doutoramento. Institute of Education. University of London
- MORRISON, Gary (1994). The media effects question: “Unresolvable” or Asking the right question. *Educational Technology Research and Development*, Vol 42, (2), 40-44
- OLSON, David; BRUNER, Jerome (1974). Learning through experience and learning through media. In D. Olson (ed.) *Media and Symbols: The forms of expression, communication and education (73º Yearbook of the National Society for the study of Education)* Chicago: University of Chicago Press, 120-150.
- PAPERT, Seymour (1983). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- PONTE, João P. (1991). Computador como ferramenta: o que diz a investigação. In B CAMPOS (Org) *Ciências da Educação em Portugal: situação actual e perspectivas*. Lisboa: Sociedade Portuguesa Ciências da Educação. 417-427.
- POZO, Juan (1994). *Teorias Cognitivas del Aprendizaje*. 3ª Ed. Madrid: Morata.
- SALOMON, Gabriel (1979). *Interaction of Media, Cognition and Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- SALOMON, Gabriel (1981). *Communication and education, social and Psychological Interactions*. Beverly Hills, CA: Sage Pub
- SALOMON, Gabriel; CLARK, Richard (1977). Reexamining the methodology of research on media and technology in education. *Review of Educational Research*, Vol 47, 99-120
- SANCHO, Juana (1997). La Tecnología Educativa: conceptos, aportaciones y límites. In J- F. PRATS & P. GRAELLS (Coord) *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Barcelona: editorial Praxis, S.A, 35-55
- THOMPSON, Ann; SIMONSON, Michael; HARGRAVE, Constance (1996) *Educational technology: a review of the research*. Washington DC: AECT Publications.
- THOMPSON, Ann; SIMONSON, Michael; HARGRAVE, Constance (1996). *Educational technology: a review of the research*. Washington DC: AECT Publications.
- TYNER, Kathleene (1993). Alfabetización Audiovisual: El Desafío de Fin de Siglo. In R. Aparici (coord.) *La Revolución de los Medios Audiovisuales*. Madrid: Ediciones de La Torre.
- VIGNAUX, Georges (1991). *As Ciências Cognitivas*. (Trad Portuguesa). Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget.
- WINN, William; SNYDER, Daniel (1996). Cognitive Perspectives in Psychology. In D. Jonassen (ed.) *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan USA. 112-141.

