



Avaliação de Software Educativo Ensinem-me a pescar!

Fernando Albuquerque Costa - Universidade de Lisboa - f.costa@fpce.ul.pt

1 Introdução

Quatro anos depois da conclusão do Projecto Pedactice ("Educational Multimedia in Compulsory School: From Pedagogical Assessment to Product Assessment"¹), parecem continuar muito actuais algumas das questões e propostas trabalhadas durante os dois anos de duração do Projecto.

De facto, não só a "Avaliação de Software Educativo" continua a ser uma problemática com evidente actualidade, nomeadamente pela crescente oferta de produtos, entre eles os que tiram partido das tecnologias online, como são cada vez maiores os desafios com que se defrontam os professores e educadores que desejam incorporar as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas suas práticas profissionais e nas dos seus alunos.

Em resposta ao convite que me foi feito para participar em mais um Seminário sobre esta temática², gostaria de contribuir com algumas reflexões a esse propósito, recuperando parte da informação sobre os pressupostos em que o Projecto Pedactice assentou e sobre o modelo de avaliação proposto³ e que, em linhas gerais, se caracteriza por sugerir o envolvimento dos próprios professores na avaliação, convidando-os à análise e reflexão sobre o potencial pedagógico do software e outras aplicações disponíveis, em vez de lhes fornecer apenas os resultados da avaliação enquanto produto acabado.

Nesta linha, a participação dos professores na avaliação de software multimédia é, pois, considerada como um eixo central do seu

processo de formação tendo em vista a preparação para o uso das TIC, sendo os instrumentos de avaliação entendidos essencialmente como "convites à reflexão" sobre o que se pode fazer com esse mesmo software (Castañón, 1997), ou seja, proporcionando-lhes oportunidades de descoberta individual sobre a utilização pedagógica deste tipo de recursos com base no conhecimento efectivo e mais profundo dos produtos analisados⁴.

Aproveitarei para referir, antes mesmo de relembrar o modelo de avaliação desenvolvido, e em primeira-mão, algumas das recomendações finais sugeridas no âmbito do Projecto, em especial as que estão mais directamente ligadas com a problemática em apreço. Assim, associadas às recomendações específicas sobre Avaliação de Software Educativo, serão objecto de análise as sugestões que remetem para a Formação de Professores, para a Produção deste tipo de materiais e, como não poderia deixar de ser, para a Investigação sobre o seu uso em contextos concretos e suas implicações ao nível das práticas.

2 Sobre a problemática da avaliação de software

Em primeiro lugar, é importante referir que, dado o grande desenvolvimento tecnológico a que se assistiu nos últimos anos e as novas exigências sociais que as novas tecnologias de comunicação e informação vieram trazer, continua a ser pertinente perguntar em que medida está a Escola a tirar partido do seu

1 De uma forma muito sucinta, o Projecto Pedactice tinha como objectivo central contribuir para o incremento da utilização de produtos multimédia no processo de ensino e aprendizagem; uma maior preparação dos professores para a análise crítica, avaliação e utilização desse tipo de produtos; e a elevação dos padrões de exigência de qualidade na concepção e produção de software educativo.

2 Seminário sobre Utilização e Avaliação de Software Educativo, Lisboa, Dezembro de 2004, Torre do Tombo, promovido pelo DGIDC - Ministério da Educação e organizado com a colaboração da Universidade de Évora.

3 Utilizam-se aqui passagens de um dos artigos publicados nas Actas do 1º Simpósio Ibérico de Informática Educativa sobre o Projecto Pedactice: COSTA, Fernando (1999) Contributos para um Modelo de Avaliação de Produtos Multimédia Centrado na Participação dos Professores. In: "Actas do 1º Simpósio Ibérico de Informática Educativa". Aveiro, Set. 1999 (Edição em CD-ROM).

4 A informação sobre o Projecto Pedactice, sobre o referido modelo de avaliação e respectivo sistema de categorias de análise, pode ser consultado online em www.fpce.ul.pt/projectos/pedactice.

enorme potencial, em que medida está a preparar os jovens para serem bem sucedidos num mundo verdadeiramente tecnológico como aquele em que vivemos.

A resposta a estas questões passa, naturalmente, por se equacionar o potencial das novas tecnologias para fins educativos mas, também, por se criarem e produzirem recursos com qualidade, com o que isso implica e possa significar em termos de definição de parâmetros e critérios de avaliação e certificação dessa mesma qualidade.

Embora se possa aceitar que os produtos multimédia não são, por si só, um factor determinante da qualidade da aprendizagem, não deixam de constituir um elemento decisivo, uma vez que podem condicionar em muito os objectivos da sua utilização por parte de professores e alunos em cada situação concreta.

Uma questão central continua a ser, pois, a da avaliação e certificação da qualidade, até porque persiste a dúvida sobre o valor pedagógico de muitos dos produtos disponíveis e passíveis de serem utilizados em contexto escolar e para fins educativos (Papert, 1997).

Apesar de existirem muitas propostas de avaliação, principalmente para avaliação das características intrínsecas aos próprios produtos, tem sido escassa a investigação nesta área, nomeadamente em termos europeus e, mais precisamente, nos países com menos recursos como o nosso, sobretudo quando se trata de estudar o uso que é feito de cada um dos produtos, em que contextos, com que resultados, etc.

Alguns autores vão mais longe e sugerem até que a etiqueta "*Software Educativo*" nem sempre corresponde efectivamente a produtos com valor educativo (Caftori e Paprzycki, 1997; Papert, 1997). Papert, referindo-se aos pais como principais compradores deste tipo de produtos, chega mesmo a afirmar que essa etiqueta, e a publicidade que a acompanha, constituem um verdadeiro engano para o comprador, uma vez que "é enganadora e tem orgulho disso." (1997, p. 81).

Se a isso juntarmos o facto de raramente ser possível experimentar os produtos antes da sua aquisição, facilmente percebemos a importância que podem assumir estudos nesta área, nomeadamente quando visam disponibilizar informação crítica sobre o seu potencial em termos de ensino e de aprendizagem, sobre modos e contextos de uso, etc.

A escassez de estudos sistemáticos sobre a utilização pedagógica de *software educativo* associada à sua ainda fraca utilização nas escolas e, em termos de avaliação, a quase ausência de padrões de qualidade pedagógica, são, de facto, alguns dos aspectos que parecem continuar a caracterizar a situação actual e constituem, por isso, razão suficiente para a realização de investigação neste campo.

É necessário, por outro lado, que os critérios de avaliação que permitam concluir sobre o valor pedagógico do *software* acompanhem a evolução tecnológica de forma a possibilitar, também, uma avaliação adequada dos produtos em suporte tecnologicamente mais rico e poderoso como é o caso das ferramentas de comunicação em rede e de produção que a Internet veio permitir (veja-se a oferta das ferramentas e plataformas open source, os grupos de trabalho online ou os weblogs, apenas para referir alguns exemplos).

Embora também as famílias possam vir a beneficiar da ajuda na selecção desse tipo de produtos para utilização caseira, continua a parecer pertinente concentrar a atenção nos professores, não só como potenciais utilizadores desse tipo de produtos na preparação da sua actividade profissional, mas sobretudo pelo papel que podem desempenhar em termos de apoio e orientação aos alunos que os pretendem utilizar em contexto escolar ou até mesmo fora dele.

Tomando em consideração o importante papel que os computadores hoje desempenham na sociedade, e de que a escola definitivamente não se pode alhear, é, de facto, aos professores que cabe, em última instância, a responsabilidade sobre a selecção dos produtos que aí poderão ser utilizados com fins educativos, seja em actividades de sala de aula ou noutros ambientes de aprendizagem, como é o caso, em Portugal, da utilização que os alunos fazem, em geral de forma não supervisionada, nas Bibliotecas ou Centros de Recursos das nossas escolas (Viseu, 2003).

Importa, assim, formar e apoiar os professores não apenas para usarem e tirarem partido deste tipo de recursos ao serviço da aprendizagem mas, também, para serem utilizadores informados, críticos e com maior exigência de qualidade relativamente aos produtos disponíveis no mercado. É o que

explicitamente defendem Caftori e Paprzycki, quando sugerem que parte dos problemas geralmente atribuídos à utilização de *software educativo* pode decorrer da "insuficiente ênfase na avaliação da qualidade do *software educativo* feita pelos próprios educadores" (1997, p. 1).

Uma efectiva preparação dos professores para a análise crítica, avaliação e utilização de *software educativo* constitui pois uma necessidade cada vez mais premente nos nossos dias e justifica, por isso, que se desloque a avaliação tradicionalmente operada fora da escola para os próprios professores e educadores, em referência a objectivos de teor predominantemente pedagógico e centrada na utilização educativa que deles possa ser feita em cada contexto concreto.

3 Algumas sugestões e recomendações

É nessa linha de mudança de orientação que esta comunicação pretende situar-se, dando agora conta de um conjunto de sugestões e recomendações elaboradas por ocasião do relatório final do Projecto Pedactice, esperando que possam constituir ponto de partida para futuras reflexões e intervenções neste campo.

De forma a poderem constituir ajuda efectiva a todos quanto se interessam pela problemática da produção, utilização e avaliação de *software educativo*, organizaram-se essas recomendações em torno das principais componentes estruturantes do trabalho de análise e reflexão desenvolvido, isto é:

- a) Avaliação de *Software Educativo* propriamente dita;
- b) Formação de Professores para o uso das TIC;
- c) A Produção deste tipo de recursos;
- d) e, por último, a Investigação sobre a sua utilização.

3.1 No que se refere à Avaliação:

Recomendação nº 1. A avaliação da qualidade de *software educativo* deve ter como base uma perspectiva multidimensional, conjugando diferentes vertentes normalmente associadas ao processo educativo.

Como resultado da discussão e reflexão, nomeadamente em torno do conceito de eficiência pedagógica adoptado no seio do Projecto, sugere-se que a avaliação da qualidade do *software multimédia educativo* tenha um carácter multidimensional, articulando, sobretudo, as dimensões psicológica, curricular, didáctica, tecnológica e, em estreita relação com os três planos de análise em que uma aplicação multimédia pode ser considerada (ver recomendação seguinte).

Recomendação nº 2. A avaliação da qualidade destes produtos deve incidir em três planos de análise distintos, isto é, sobre o produto propriamente dito, sobre a sua utilização em contextos concretos e sobre os resultados da aprendizagem por eles mediatizada.

De facto, a avaliação da qualidade de *software multimédia educativo* poderá ser fortemente enriquecida se estruturada em três planos distintos mas complementares:

- a) o produto em si mesmo, focando a análise nas características intrínsecas de forma a poder concluir-se sobre o seu "valor absoluto";
- b) a sua utilização e exploração pedagógica, de forma a poder concluir-se sobre o seu "potencial pedagógico", ou seja, o seu valor enquanto meio, recurso ou ferramenta ao serviço do processo de ensino e de aprendizagem;
- c) as aquisições que proporciona, de forma a poder concluir-se sobre o tipo e a qualidade da aprendizagem que permite (resultados).

Recomendação nº 3. A avaliação deve valorizar, sobretudo, a finalidade de orientar os professores no conhecimento e possibilidades de uso do *software* que está à sua disposição, proporcionando a sua efectiva integração no currículo, com sentido pedagógico e ajustada a projectos educativos concretos.

Mais do que uma avaliação formal do *software educativo* de tipo clássico (avaliar com intenção de atribuir uma classificação ao *software*), sugere-se a opção por uma avaliação mais rica, de tipo descritivo, qualitativa e que possa ter uma função formadora.

Como se referiu anteriormente, uma avaliação que valorize sobretudo a finalidade de fornecer pistas aos professores sobre potenciais usos do *software*, sem prescrever, mas proporcionando informação sobre uma adequada integração no currículo. O resultado da avaliação terá, pois, a função central de ajudar o professor no conhecimento e na utilização dos programas, enfatizando o conhecimento sobre os aspectos pedagógicos, metodológicos, ideológicos e culturais que esses programas encerram.

3.2 No que se refere à Formação de Professores:

Recomendação nº 4. *A formação de professores deve ter como foco principal a mudança de atitudes dos professores face às tecnologias de informação e comunicação e o seu potencial para uso em contexto educativo.*

Sugere-se que a formação de professores se estruture, antes de tudo, em torno de uma estratégia que vise e permita a modificação das atitudes dos professores face aos novos recursos e materiais de natureza multimédia, através da tomada de consciência da importância, utilidade e potencialidades que esses materiais, utilizados como ferramentas de aprendizagem, possam trazer ao processo de ensinar e de aprender.

Recomendação nº 5. *Para além disso, a formação de professores deve assentar no conhecimento da tecnologia (aprender a tecnologia, aprender sobre a tecnologia), mas fundamentalmente no modo de adquirir esse conhecimento.*

Aceitando-se o princípio da existência de um isomorfismo entre a aprendizagem da tecnologia pelos alunos, em larga medida da responsabilidade dos professores (mesmo quando pela ausência) e o modo como os professores deverão ser formados, sugere-se que a formação dos professores se estruture não apenas com base na aquisição de conhecimentos sobre as tecnologias em cada momento disponíveis, mas sobretudo no modo de adquirir esse conhecimento, com recurso a actividades exploratórias em situações concretas de utilização, de preferência com os alunos.

Recomendação nº 6. *Em complementaridade das competências profissionais tradicionais, deve*

desenvolver-se a capacidade de utilizar as novas ferramentas ao serviço da aprendizagem, de uma aprendizagem autónoma, profunda e significativa.

Para além das competências profissionais que, normalmente, são objecto da formação dos professores (científicas, curriculares, didácticas, relacionais, socio-intermulticulturais), sugere-se uma especial atenção ao desenvolvimento da capacidade de manipular as novas tecnologias enquanto ferramentas de aprendizagem, em sintonia com a reflexão sobre os novos papéis do professor (professor-animador, monitor, tutor, planificador, investigador) e tendo como objectivo ajudar os alunos a serem construtores de currículo, a reflectirem sobre o que estão a aprender, ou seja, aprender com tecnologia.

Recomendação nº 7. *Para permitir a familiarização com os produtos e as respectivas potencialidades de exploração pedagógica, a formação deve envolver directamente os professores na análise do software disponível.*

Em vez da ênfase na avaliação centrada na produção de juízos de valor quantitativos, de carácter sumativo e normalmente reduzidos a sistemas de classificação muito redutores, sublinhasse aqui a importância do envolvimento dos próprios professores no processo de análise e formulação de juízos de valor qualitativos e descritivos, constituindo esse mesmo processo estratégia privilegiada de formação em ordem a uma maior e pedagogicamente mais adequada utilização de *software* multimédia em actividades curriculares. Desse modo, sugere-se, entre outras medidas, que a análise de cada produto seja feita em torno da reflexão com base em critérios predominantemente pedagógicos como, por exemplo, a pertinência, relevância e adequação aos objectivos curriculares e às aprendizagens de carácter transversal para que o currículo remete.

3.3 No que se refere à Produção de software:

Recomendação nº 8. *A concepção e realização de software multimédia educativo deve ser ancorada em princípios sólidos sobre o processo de aprendizagem.*

Dado que uma das principais lacunas no *software* analisado no seio do Projecto apontava para uma ausência quase sistemática de informação sobre as

opções relativamente à aprendizagem em que assentava a sua realização, sugere-se que as orientações pedagógicas e didácticas sejam definidas com clareza e em estreita relação com os contextos concretos para os quais são desenvolvidos os produtos, explicitando, entre outros, as aprendizagens visadas, os potenciais contextos de utilização, os requisitos de exploração, as formas de avaliação, etc.

Recomendação nº 9. A produção de *software educativo* deve privilegiar a construção de recursos e materiais que favoreçam o pensamento crítico e a actividade cognitiva de nível superior.

No que se refere à produção de *software multimédia educativo* propriamente dita, parece ser particularmente pertinente sugerir o desenvolvimento de produtos multimédia que promovam o desenvolvimento de estratégias cognitivas de nível superior (por exemplo estratégias metacognitivas - aprender a estudar, aprender a aprender, etc.) e a aquisição crítica do conhecimento (incidindo, por exemplo, na aquisição de competências de selecção, aquisição e uso crítico da informação) e possam, portanto, ser utilizadas numa perspectiva de aprendizagem activa e significativa, mas que promovam, também, uma aprendizagem colaborativa privilegiando a interacção com os outros e com outros meios de acesso à informação (incluindo meios externos aos próprios produtos).

Recomendação nº 10. A produção de *software* deve ter em especial atenção a realização de produtos em *Língua Portuguesa*, nas áreas e níveis disciplinares mais deficitários e que vão ao encontro dos interesses e motivações específicos dos jovens a quem se destinam.

A concepção e realização de *software multimédia educativo*, para além de visar a satisfação de necessidades específicas do currículo e dos objectivos de aprendizagem, deve, também, no que respeita ao conteúdo, focalizar assuntos que, em si mesmos, constituam factor de motivação para os alunos, sejam por eles reconhecidos como interessantes e relevantes (motivação intrínseca), por exemplo em termos de actualidade e autenticidade dos materiais, e que não se restrinjam apenas aos tópicos directamente abordados pelos programas escolares.

3.4 No que se refere à Investigação:

Recomendação nº 11. *Devem concentrar-se os esforços de investigação na utilização de materiais multimédia como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem.*

Como linha central da investigação, sugere-se o estudo da implementação de materiais multimédia como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e a reflexão sobre o que isso implica em termos de redefinição dos procedimentos didácticos actuais e de novas formas de equacionar a própria aprendizagem, uma aprendizagem não-linear, multi-direccional, flexível, contextualizada, negociada, centrada no processo e na vivência de situações do mundo real, aberta ao futuro e à aprendizagem permanente, interdisciplinar, etc..

Recomendação nº 12. *A utilização autónoma de produtos multimédia, nomeadamente em situações e ambientes de aprendizagem não supervisionados, deve constituir uma das áreas de investigação a privilegiar.*

Dadas as características e potencialidades dos produtos e tecnologias multimédia, pode ser particularmente interessante estudar a utilização desses produtos nomeadamente ao serviço de uma aprendizagem profunda, construída e regulada pelo próprio aluno e em ambientes de aprendizagem não supervisionados, como é o caso, por exemplo, das Bibliotecas ou Centros de Recursos Multimédia.

4 Síntese final

De uma forma muito sumária, poder-se-á dizer que a pretexto da avaliação de *software educativo*, um dos eixos centrais do Projecto Pedactice, cedo se percebeu que essa mesma avaliação só faria sentido se envolvesse directamente os professores das escolas participantes. Mais do que reunir um conjunto de especialistas munidos de um qualquer sistema de critérios, seria determinante o trabalho que a esse nível pudesse ser feito com os próprios professores, na criação de um espaço privilegiado de análise e reflexão sobre a qualidade deste tipo de produtos, chegando mesmo à identificação dos critérios que, do seu ponto de vista, seriam mais pertinentes.

Para tal, em muito contribuiu a constatação de que uma das principais razões alegadas pelos professores para não usarem os produtos multimédia que sabiam existir nas suas escolas, era a de que não tinham conhecimentos sobre como utilizá-los em concreto nas suas disciplinas e com propósitos de natureza curricular.

De facto, apesar das elevadas expectativas sobre a utilização de *software multimédia* em contexto educativo e de uma atitude cada vez mais favorável por parte dos professores portugueses (Paiva, 2002), o seu grau de penetração efectivo nas nossas escolas continua a ser ainda muito reduzido pelo menos para uso em situação de aula.

Não se trata, pois, de ter apenas uma atitude favorável à utilização das novas tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino e de aprendizagem, mas sobretudo uma questão de saber como fazê-lo de forma adequada e em estreita relação, pelo menos num primeiro momento, com as práticas educativas actuais desses mesmos professores. Uma questão de formação e de desenvolvimento profissional, portanto!

O desconhecimento sobre o *software* existente e a sua incapacidade para identificar os produtos que

lhes possam efectivamente ser úteis, bem como dificuldades no modo como poderão ser integrados no processo de ensino e de aprendizagem continuam a ser, aliás, os principais problemas identificados na literatura e justificam a opção por fornecer os conhecimentos e as competências necessárias para que o professor seja capaz de fazer a sua própria apreciação do *software* multimédia disponível e, com base nesse processo, dele possa vir a fazer um uso pedagogicamente adequado.

Embora a metodologia de avaliação proposta e disponibilizada no site do Projecto Pedactice, tenha vindo a ser utilizada por muitos dos que se interessam por esta problemática e em contextos muito diversificados, nomeadamente ao nível das escolas de formação inicial de professores, mas também em situações de formação contínua, é naturalmente apenas uma proposta de trabalho e como tal deve ser considerada, uma vez que, na linha do que Hargreaves sugere "...best practice has to be demonstrated, not just explained, and its replication by another practitioner in somewhat different circumstances has to be practised through trial and error and this entails creatively adapting the innovation that is being transferred." (p.13, 2003).

Referências Bibliográficas

- BAUMGARTNER, P. & PAYR, S. (1996) "*Learning as Action: A Social Science Approach to the Evaluation of Interactive Media*" in *Educational Multimedia and Hypermedia*, 1996 (CDROM edition), Association for the Advancement of Computing in Education, Charlottesville, VA. .
- BEVAN, N. (1994) *Measuring usability as quality of use*, in *Journal of Software Quality*, v.3.1, 9 Oct.
- BORK, A. (1987) *Learning With Personal Computers*, New York, Harper and Row.
- CAFTORI, N. & PAPRZYCKI, M. (1997) *The Design, Evaluation and Usage of Educational Software*, in J.D. Price, K. Rosa, S. McNeil and J. Willis (Eds.), *Technology and Teacher Education Annual*, 1997 (CD-ROM edition), Association for the Advancement of Computing in Education, Charlottesville, VA.
- CAFTORI, N. (1996) *Give up Your Pedestal, but Don't Give up Your Lesson Plans*. (disponível em <http://www.cpsr.org/publications/newsletters/old/winter97news/caftori2.html>. Consultado em Dezembro 2004).
- CARDOSO, A., PERALTA, H. e COSTA, F. (2001) O ponto de vista dos alunos sobre o uso de materiais multimédia na escola. in Albano Estrela e Júlia Ferreira, "Tecnologias Em Educação", Lisboa, Secção Portuguesa da AFIRSE, pp. 741-762.
- COSTA, F. (2004), O que justifica o fraco uso dos computadores na escola, "Polifonia", Nº7, pp. 19-32.
- COSTA, F. (2003) Ensinar e Aprender Com Tecnologias na Formação Inicial de Professores. In Albano Estrela e Júlia Ferreira (Eds.), "A Formação de Professores à Luz da Investigação". Lisboa, Secção Portuguesa da AFIRSE.
- COSTA, F. & PEREIRA, C. (2003) Formação Inicial de Professores na área das TIC: Um curso de formação de formadores. In Albano Estrela & Júlia Ferreira (Eds.), "A Formação dos Professores à Luz da Investigação". Lisboa, secção Portuguesa da Afirse.
- COSTA, F. (2002) "Elementos para reflexão sobre a integração das TIC na Educação", in Lourdes Marcelino Machado, Naura Syria Carapeto Ferreira (orgs.) *Política e gestão da educação - dois olhares*, S.Paulo, DP&A Editora.

- COSTA, F. & al (2001) Avaliação de Software Multimédia Educativo como Estratégia de Formação de Professores. in Albano Estrela e Júlia Ferreira, "Tecnologias Em Educação", Lisboa, Secção Portuguesa da AFIRSE, pp. 601-619.
- COSTA, F. (1999), Concepção de Sistemas Multimedia para Formação. Elaboración de una Guía de Autor, "Revista Informatica Educativa", Vol. 12, Nº1, Maio-Junho, pp. 53-68.
- COSTA, F. & al. (1999). "Educational Multimedia: Contributions for the Pedagogical Efficiency and the Quality Assessment", Lisbon, Pedactice. (internal paper).
- COSTA, F. (1999), Educational Multimedia in Compulsory School: From Pedagogical Assessment to Product Assessment. In: "Actas do 1º Simpósio Ibérico de Informática Educativa", Aveiro, Set. de 1999 (Edição em CD-ROM).
- DUFFY, T. & JONANSEN D. (Eds.) (1992) *Constructivism and the Technology of Instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- CASTAÑÓN, M. (1997) *Evaluación de Software Educativo: Orientaciones para su uso Pedagógico, Proyecto Conexiones*, Medellín, Colombia (disponível online em <http://discovery.chillan.plaza.cl/~uape/actividades/etapa2/software/doc/evalse.htm>. Consultado em Dezembro 2004)
- CATES, W. (1992) Fifteen principles for designing more effective intruotional hypemedia/ multimedia products. *Education & Computing*, December, pp. 5-11.
- FOELL, N. A New Concern For Teacher Educators: Computer Literacy, *Journal of Teacher Education*, Vol. XXXIV, nº 5, Sept.-Oct. 1983, pp. 19-22.
- FRIEDMAN, D., "The impact of Educational Computing on Teacher Education", *Journal of Teacher Education*, Vol. XXXIV, nº 5, Sept.-Oct. 1983, pp. 14-18.
- GALVIS, A. (1997). Micromundos Lúdicos Interactivos: Aspectos Críticos en su Diseño y Desarrollo, "Informática Educativa", Vol 10, nº2, pp. 191-204.
- GALVIS, A. (1997). *Ingeniería de Software Educativo*, Santofé de Bogotá, Ediciones Uniandes. 2ed.
- GIARDINA, M. (ed.) (1992) *Interactive Multimedia Learning Environments*, Berlin, Springer- Verlag.
- HAMMOND, M. & COLLINS, R. (1991) *Self-directed learning. Critical practice*, London, Kogan Page.
- HARGREAVES, David (2003) Working laterally: how innovation networks make an education epidemic. *Innovation*. DfES Publications.
- HERZCEG, M. (1994) *Software-Ergonomie*, Paris, Addison-Wesley.
- KNUSSEN, C., TANNER, G. & KIBBY, M. (1991) An Approach to the Evaluation of Multimedia in Computers & Education Vol. 17 No. 1, pp. 13-24.
- KUITTINEN, M. (1998). Criteria for evaluating CAI applications. *Computers & Education*, vol. 31, pp. 1-16.
- PAIVA, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos professores*. Lisboa. DAPP-ME. (disponível em: http://www.dopp.minedu.pt/nonio/pdf/utilizacao_tic_profs.pdf. Consultado em Dezembro 2004)
- PAPERT, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerfull Ideas*, New york, Basic Books.
- PAPERT, S. (1997). *A Família em rede*, Lisboa, Relógio d'Água.
- PONTE, J.P. (1986). *O computador: um instrumento da educação*, Lisboa, Editora Texto.
- SHAVININA, L. & LOARER, E. (1999) "Psychological Evaluation of Educational Multimedia Applications" in *European Psychologist*, Vol.4, Nº1, pp.33-44.
- SHNEIDERMAN, B. (1998). *Designing the user interface*. 3rd edition. MA: Addison-Wesley.
- VEISEU, S. (2003). *Os alunos, a Internet e a escola - contextos organizacionais, estratégias de utilização*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- VEISEU, S. & COSTA, F. (2001) A Qualidade de Software Multimédia Educativo segundo Produtores e Educadores: Perspectivas em Confronto. in Albano Estrela e Júlia Ferreira, *Tecnologias Em Educação*, Lisboa, Secção Portuguesa da AFIRSE, pp. 818-825.
- WALKER, D. (1994) New information technology and the curriculum. In T. Husen & N.T. Postlethwaite (Eds), *The International Encyclopedio of Education (2nd Edition)*, (Vol. 7, pp. 4081-88). Oxford. Pergamon Press.
- YILDIZ, R. & ATKIN, M. (1993). Evaluating multimedia applications in *Computers & Education*, vol. 21, n.º 1/2, pp. 133-139.



