

# **Software Educativo e a importância de uma «métrica»**

Henrique Teixeira Gil, Maria Helena Menezes

Escola Superior de Educação de Castelo Branco, Portugal  
Centro Investigação em Educação – Faculdade Ciências Universidade Lisboa, Portugal

[hteixeiragil@mail.eese.ipcb.pt](mailto:hteixeiragil@mail.eese.ipcb.pt)  
[helena.menezes@mail.eese.ipcb.pt](mailto:helena.menezes@mail.eese.ipcb.pt)

**Abstract:** Esta comunicação pretende caracterizar de forma sumária a importância da tecnologia educativa, em geral, e as diferentes tipologias de *software* educativo com vista à sua integração e utilização no processo de ensino e de aprendizagem. Um outro objectivo tem a ver com a necessidade de se efectuar uma discussão acerca do real potencial educativo destes materiais. Por isso, pretende-se apresentar uma reflexão crítica acerca de uma métrica que permita, aos educadores e professores, uma indicação mais precisa e objectiva acerca da qualidade do *software* educativo em questão. A importância de uma métrica poderá promover e ajudar na decisão da utilização ou não de um dado *software* educativo para que se possa promover um ensino de melhor qualidade.

## **1 Papel da Tecnologia Educativa: Uma abordagem generalista**

Afirmar-se que as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) são um caso inevitável no processo educativo é algo que encerra um consenso generalizado. Apesar deste grande optimismo e consensualidade tem-se verificado que a sua efectivação prática ainda parece ter um longo caminho a percorrer e a vencer. Quando se fala em Tecnologia Educativa (TE) esta parece corresponder a um conjunto de materiais e/ou máquinas que utilizadas em contexto educativo podem promover níveis elevados de motivação e, ao mesmo tempo, proporcionar aprendizagens mais ricas e mais fáceis por parte dos alunos. Sempre que uma dada tecnologia passava a pertencer ou a incluir-se na sala de aula muitas esperanças e expectativas eram despertadas nos professores... e também nos alunos.

A massificação da televisão veio trazer a possibilidade de promover a sua utilização através da visualização de programas que poderiam complementar com outro tipo de informação e de suporte áudio-visual. O mesmo aconteceu com a massificação dos diapositivos em que cada professor poderia criar os diapositivos que pudessem ilustrar os conteúdos que trabalhavam. Seguidamente deu-se a primazia ao vídeo e depois ao computador. Mas esta utilização sistemática, organizada e enriquecedora no processo de ensino e de aprendizagem não se veio a verificar. Na grande maioria dos casos muitos professores entusiastas as experimentaram mas depois parece ter ocorrido algum desânimo ou apatia que os fez retornar aos meios tradicionais.

Várias terão sido as razões para esta situação e talvez a razão principal tenha residido no facto de estarem a ser utilizados materiais ou tecnologia em que as preocupações educativas não tenham estado na sua génese. Ou seja, essa «tecnologia» poderia ter em si mesma um alto potencial educativo mas a sua contextualização pode não ter sido a mais realista ou adequada. Tal como é referido por [1]: “(...) interesa ver en qué medida se pueden tomar los productos de comunicación de masas tal como son para darles una intencionalidad educativa.” Talvez por isso mesmo se possa defender a ideia de que devem ser criados de raiz «dispositivos» com fins educativos. Esta assumpção vai retirar muitas incertezas em relação à sua utilização porque na génese da sua concepção já existiu a preocupação em se criar algo com objectivos educacionais previamente bem definidos e reflectidos.

## **2 Software Educativo: Definição e âmbito de utilização**

Muitas são as definições de *software* educativo mas todas elas têm uma perspectiva comum: programas informáticos concebidos para a finalidade (específica) de serem utilizados como meio didáctico de forma a facilitarem o processo de ensino e de aprendizagem. No entanto, tal como é afirmado por [8] esta utilização tem que ser entendida e condicionada com as características que possui esse *software*, com o uso que se vai fazer dele, com a adequação ao contexto e, principalmente, à sua correcta integração nas actividades lectivas.

Muitas são as funções que normalmente se associam ao *software* educativo e que o potenciam como um meio preferencial. Algumas dessas funções são as seguintes: informativa, instrutora, motivadora, avaliadora, investigadora, lúdica, inovadora, criativa... No entanto, [2] é de opinião que estas funções só poderão ser conseguidas se estiverem presentes três elementos: "(...) entorno de comunicación o médio en el que se establece el diálogo com el usuário/aprendiz, las bases de datos y los algoritmos que le hacen funcionar. (p. 112)"

Neste sentido, o *software* educativo deverá conseguir que seja promovida uma actividade intelectual contínua para que se possa promover a iniciativa e a autonomia dos alunos e, ao mesmo tempo, que possa promover-se a adaptação e a interdisciplinaridade. Nesta questão há que referenciar a opinião de [1] ao enquadrar a utilização de *software* educativo e o ambiente de aprendizagem, de acordo com os seguintes aspectos: variedade de *software* (a utilização de diferente *software* permite a utilização adequada para cada situação que será diferente de outras situações que se sucederão em contexto educativo); utilização de todas (ou praticamente) todas as potencialidades dos meios informáticos; integrar as actividades que envolvam a utilização do computador com outras actividades sem a intervenção do computador; considerar a actividade estruturante do aluno como o elemento central do ambiente de aprendizagem; criar situações de aprendizagem a partir de conteúdos e situações específicas; definir o âmbito de intervenção do professor; ter em consideração os juízos de valor e as actuações de todos os outros alunos; definir claramente quais os objectivos que se pretendem atingir.

Contudo, uma ideia que deve ficar clara, à semelhança da opinião de [7], é que não se trata de substituir através da utilização de *software* educativo o que outros meios já provaram que são capazes de promover mas saber aproveitar as características destes meios que os podem tornar num dado momento mais adequados que outros meios mais «convencionais».

### 3 Uma possível tipologia de *software* educativo

Quando se apresenta uma tipologia ou classificação de *software* educativo verifica-se existir uma certa aproximação entre essa tipologia e uma dada teoria de aprendizagem. Vários autores, tais como [9],[5], [7], [4] e [10], propõem tipologias muito semelhantes mas sempre com um enquadramento na área das teorias do desenvolvimento e da psicologia da aprendizagem.

As diferentes tipologias a ser consideradas e que reúnem uma perspectiva mais consensual são as seguintes: a) Tutoriais; b) Treino-prática; c) Simuladores.

No que diz respeito ao *software* do tipo tutorial existe uma ligação muito íntima com as teorias de Skinner e a sua proposta de ensino programado. São programas educativos que se enquadram dentro do condicionamento operativo (estímulo-resposta-reforço), naquilo a que usualmente se costuma designar por ensino programado e têm como principal objectivo o ensino. Uma das preocupações desta tipologia consiste na sub-divisão dos conteúdos em fragmentos para que se possa incrementar o *feedback*, logo, uma maior frequência do reforço. Nesta perspectiva entende-se que quanto maior for a frequência das questões maiores possibilidades o aluno terá em intervir de forma activa no seu processo de aprendizagem. No entanto, muitas são as críticas a este tipo de programas dada a sua grande rigidez e estruturação que podem dificultar muito a capacidade de adaptação destes meios a cada aluno em particular.

Os programas de Treino-prática têm como principais objectivos a resolução de exercícios com vista à aquisição de destrezas e também ao aprofundamento de conhecimentos. Nestes programas há a preocupação de se promover uma estruturação de acordo com vários níveis para que se possa efectuar uma adequação às necessidades e expectativas dos seus utilizadores. Também ao nível destes programas se tentam introduzir os contributos de Gagné e de Ausubel através da introdução do reforço e da análise das tarefas e, ao mesmo tempo, promover aprendizagens significativas para que possa promover uma motivação intrínseca. Para que tal possa ocorrer torna-se necessário conhecer as condições internas que intervêm no processo e as condições externas para que se assegure uma boa aprendizagem. Entende-se, neste caso, o reforço como algo que deve ter um carácter informativo e não sancionador, com o objectivo de orientar futuras respostas.

A utilização de programas de simulação pretende que os alunos possam promover aprendizagens baseadas em «realidades» tão próximas quanto possível do modelo real. Apesar destes programas pretenderem ser uma aproximação do real os alunos têm todas as possibilidades em resolver problemas, aprender procedimentos, perceber e entender características dos fenómenos em questão e a tomar decisões acerca de atitudes e comportamentos. Há diferentes modalidades de simuladores e podem resumir-se algumas das vantagens das suas utilizações: podem ser manipulados materiais perigosos sem que haja qualquer tipo de perigo para a integridade dos alunos; qualquer tipo de «desastre» por deficiente manipulação fica sempre ao nível «digital»; pode acelerar processos ou fenómenos demasiado lentos;

pode retardar processos demasiado rápidos; permitem a introdução ou tentativa de novos procedimentos (criatividade); permitem emitir um diagnóstico das actuações para posterior reformulação; possibilidade de repetição das actividades sempre que o aluno o desejar.

Uma outra categoria que também é considerada como *software* educativo corresponde aos jogos educativos. Neste caso tenta-se aproveitar o aspecto lúdico e, ao mesmo tempo, permitir a introdução de conteúdos. De um modo geral, este tipo de *software* educativo está mais confinado ao nível do ensino dos alunos mais jovens (pré-escolar e 1º ciclo do ensino básico). Neste tipo de *software* podemos encontrar perspectivas que se enquadram nas anteriormente já mencionadas podendo encontrar-se jogos educativos tutoriais, de treino-prática, de simulação ou, em última instância, uma combinação dos três. Com o incremento da utilização da Internet tem-se verificado a utilização destes jogos na designada realidade virtual e passou-se à dimensão do jogo em rede e em tempo real. Neste novo contexto podem-se desenvolver aprendizagens que poderão ser enquadradas dentro das designadas aprendizagens colaborativas (Vygotski).

#### 4 As fases e a problemática da construção de *software* educativo

Para se construir *software* educativo torna-se necessária a implementação de várias fases, geralmente complexas e preferencialmente multidisciplinares. Vários autores, tais como, [3], [6], [5] e [11], são consensuais em relação às fases que devem comportar a criação de um dado *software* educativo, as quais se passam a apresentar:

- a) Fase de análise: Nesta fase devem ser definidos os objectivos envolvidos na aprendizagem (conhecimentos; capacidades/competências; público-alvo; características dos potenciais utilizadores).
- b) Fase do *design*: Escolha do modelo de ensino e de aprendizagem (estratégias; grau e tipo de interacção; relação entre conteúdos e utilizadores; tipos de exercícios; tipo de *feedback*) e Interface (motivação – textos, animação; navegação – fácil e intuitiva; ajudas; personalização; interactividade – adaptação a necessidades específicas do utilizador).
- c) Fase de produção. Selecção de aplicações e de ferramentas (sistemas de autor; programas específicos; recursos multimédia; integração de diferentes recursos).
- d) Fase de avaliação: Esta fase tem que estar presente em todas as fases. Realização de uma análise do material produzido e comprovar se os objectivos estão a ser atingidos, detectar dificuldades e introduzir reformulações sempre que for necessário. A avaliação deve ser sempre realizada em três diferentes domínios: os utilizadores, os contextos e os especialistas.

Outros factores que também têm que ser considerados são os aspectos técnicos e os aspectos pedagógicos. Estes últimos já foram referenciados anteriormente mas convém ressaltar a importância, em termos genéricos, dos ecrãs, dos algoritmos utilizados, da comunicação a estabelecer entre utilizador-programa, bases de dados associadas, a velocidade de processamento e, talvez um dos aspectos mais importantes, a averiguação do grau de compatibilidade. Nos aspectos pedagógicos podem-se ressaltar quais os objectivos educacionais envolvidos, os conteúdos, as actividades sugeridas (que deverão ter sempre um carácter interactivo), a integração curricular e outra documentação de apoio. Neste particular, deve-se realçar a importância de um verdadeiro *courseware* que acompanhe cada programa educativo digital. Não basta que exista uma informação técnica ou tecnológica, acima de tudo e, porque se trata de um programa educativo, deve existir informação que contemple possíveis utilizações pedagógicas que possam dar uma orientação mais clara e objectiva em relação às potencialidades pedagógicas desse programa educativo. Tal como é afirmado por [7]: “Para elaborar con calidad un software para la enseñanza es imprescindible conocer sobre la materia a tratar y su didáctica, los fundamentos psicopedagógicos y las características de la enseñanza asistida por computadoras. (p. 45)”

Um outro aspecto da maior importância tem a ver com a composição da equipa que irá produzir um dado *software* educativo. Dada a complexidade desta tarefa e das componentes envolvidas (tecnológica e educativa) deve-se criar uma equipa multidisciplinar dada a presença de diferentes áreas. Esta equipa deverá ser constituída por programadores (concepção tecnológico-digital), professores e/ou especialistas disciplinares (é óbvia a presença destes professores dado o enquadramento pedagógico-didáctico correspondente ao nível de ensino e/ou área disciplinar), especialistas em Ciências da Educação (enquadramento curricular, paradigmas educacionais, inovação, criatividade), sociólogos (enquadramento sócio-cultural do programa educativo), gráficos (importância das cores e do *design*), sonoplastas (enquadramento sonoro adequado), especialistas em marketing (necessidade de promoção e divulgação do programa educativo), especialistas em ergonomia (ajustamento a qualquer potencial utilizador),... Em última instância, a composição da equipa terá a dimensão e a composição que se achar adequada, não

havendo para o caso uma composição estandardizada. Em suma, o que se pretende é que se produza *software* educativo com qualidade e que seja, realmente, uma mais-valia e que seja capaz de potenciar mais e melhores aprendizagens. O reverso da medalha tem a ver com o custo inerente à criação de programas educativos. Como se pode constatar a inclusão de diferentes especialistas vai tornar a produção bastante onerosa mas esta terá que ser uma decisão a ser tomada e bem reflectida. Se não estão reunidas as condições económico-financeiras para a criação de um bom produto talvez seja melhor repensar o projecto porque mais vale não existir um mau *software* educativo do que um *software* educativo de má qualidade.

## 5 *Software* educativo e a importância de uma métrica

Como se pode constatar após que o que já foi enunciado qualquer que seja o *software* educativo em questão, para além da problemática relacionada com a sua concepção e as opções que são realizadas, cada professor deve estar seguro acerca da sua real qualidade. Neste sentido, tem toda a justificação a utilização de uma métrica (grelhas de avaliação) que permitam com um maior rigor e objectividade avaliar um dado *software* educativo para a sua posterior utilização no processo de ensino e de aprendizagem. Possuir um dado *software* educativo não é suficiente, o importante é que tenha qualidade que o permita utilizar em contexto educativo!

Quando se pretende apresentar uma «métrica» não se consegue referenciar apenas uma. Pelo contrário, neste aspecto são diversas as perspectivas de avaliação e, como tal, diferentes parâmetros ou critérios são tidos em consideração. Como exemplo, pode-se referir [10] que defende diferentes perspectivas citando Cabero (1999), o qual por sua vez cita outros autores onde evidencia esta problemática variando entre os seguintes critérios: cognitivos, curriculares, organizativos, políticos, culturais, económicos, institucionais, pais, professores, alunos, avaliação (diagnóstico, formativa, sumativa).

Apesar da disparidade e da heterogeneidade demonstrada pode-se propor um conjunto de critérios, apresentados por [1], que podem reunir um consenso mais alargado e que se passam a enunciar:

- a) Características e potencialidades tecnológicas: tipologia de *hardware* ou de periféricos que requer; compatibilidade com diferentes plataformas; possibilidade de intervenção do aluno e/ou do professor; possibilidade de impressão.
- b) Características técnicas e estéticas: utilização ou não de áudio e de imagens (estáticas, dinâmicas); dimensão dos textos e dos gráficos; necessidade ou não de pré-conhecimentos informáticos; informação acerca das potenciais utilizações a efectuar;
- c) Aspectos didácticos: existência de uma adequação ao programa curricular oficial; existência de exercícios e/ou actividades a serem realizados pelos alunos; possibilidade em ser utilizado individualmente ou em grupo; grau de legibilidade dos textos e sua adequação ao nível etário dos destinatários (alunos); capacidade de desenvolvimento da criatividade e inovação; promoção de reflexão crítica.
- d) Conteúdos: grau de qualidade e de actualização científica; necessidade ou não de pré-requisitos (conhecimentos de conteúdos); sequência; forma de apresentação; adequação na quantidade de informação; duração.
- e) Manipulação e grau de interacção (aluno): complicado ou fácil manuseamento; nível de navegação interna confusa; facilidade em voltar ao menu principal; facilitação da construção activa do conhecimento; presença de *feedback*.
- f) Material complementar: material de apoio complementar; clareza tanto nas explicações técnicas como nas didácticas; existência de exemplos com propostas de utilização e/ou de exploração; sugere utilização de outros materiais.
- g) Aspectos económicos e sua distribuição: boa relação benefício-custo; rentabilização do produto em comparação com outros produtos educativos; existência de apoios técnicos; possibilidade de *up-grade*.
- h) Contexto: impacto da utilização do programa educativo; congruência com os objectivos propostos.

Presentemente a possibilidade de ligação em rede (*on-line*) parece ganhar mais adeptos entre os alunos. A possibilidade de se poder utilizar *software* educativo no ciberespaço torna-se mais aliciante. À semelhança de jogos de consola que podem ser jogados na Internet pode ser considerado como uma atracção para os alunos. Por outro lado, esta possibilidade permite também «abrir» mais o programa educativo, logo, potencialmente mais versátil e mais flexível. Neste contexto, a adaptação aos alunos poderá tornar-se muito mais personalizada.

Apesar de se tentar apresentar um conjunto de sugestões que permitam uma utilização mais rigorosa do computador e de *software* educativo, em particular, em contexto educativo não se pode menosprezar o sentir de cada professor em relação a esta questão. A selecção de *software* educativo, tal como a selecção de outros recursos «apenas» depende das concepções pedagógicas dos professores. Convém não esquecer que os computadores podem ser utilizados com fins e/ou objectivos didácticos muito diferenciados e não se podem ignorar as concepções dos professores quando se pretende implementar inovação.

## References

1. Cabero, J. e Duarte, A. (2000). Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia. *Comunicación y Pedagogía*, 166, pp. 109-124.
2. Domingo, J. (2000). La utilización educativa de la informática. In: Cabero, J. (Dir.): *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. (pp. 111-136). Madrid: Síntesis.
3. Escudero, J. (1992). Tecnología educativa: algunas reflexiones desde la perspectiva de la innovación y mejora de la educación. In: Alonso, C. (Coord.) *La tecnología educativa a finales del siglo XX: concepciones, conexiones y límites con otras disciplinas* (pp. 33-48). Barcelona: Los autores.
4. Fontes, C. (2003). *Teorias de Aprendizagem e Software Educativo*. (<http://educar.no.sapo.pt>, accedido em 12-09-2003).
5. Gros, B. (2000). *El Ordenador Invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza*. Barcelona: Gedisa.
6. Jonassen, D. (1994). Thinking Technology. Toward a Constructivist Design Model. *Educational Technology*, 34 (4), pp. 34-37.
7. Lamas, R. Et al (2000). *Introducción a la Informática Educativa*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
8. Marqués, P. (1996). El Software Educativo. In: Ferrés, J. & Marqués, P. *Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*. (pp. 119-144). Barcelona: Praxis.
9. Marqués, P. (1999). Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la educación: algunas líneas de investigación. *Educar*, 25, pp. 175-202.
10. Muñoz-Repiso, Ana (2003). *Tecnología educativa – Implicaciones educativas del desarrollo tecnológico*. Madrid: Editorial La Muralla S.A.
11. Niederhauser, D. e Stodart, T. (2001). Teachers instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education*, 17, pp. 15-31.