

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO

Ângelo de Moura Guimarães¹
Celina Couto de Oliveira
Eliane Ignez Monteiro Menezes
Mércia Moreira



1. INTRODUÇÃO

A discussão do tema "Produção e Avaliação de Software Educativo" deve partir de algumas preliminares:

- Os processos de produção e avaliação de software educativo são processos complementares e indissociáveis. Os critérios para a produção de software são, necessariamente, os critérios para a sua avaliação.
- O uso do computador na educação deve estar inserido numa proposta pedagógica que se apoie no contexto sócio-político e cultural da realidade brasileira.
- A informatização do processo de ensino-aprendizagem não deve limitar-se à colocação de microcomputadores nas escolas e, muito menos, ao uso indiscriminado de softwares educativos. A assimilação dessa tecnologia só faz sen-

tido se ela vier a alterar significativamente a realidade educacional vigente, proporcionando melhores resultados do que os hoje observados.

- O computador, em si mesmo, como tecnologia, não resolverá os grandes problemas educacionais hoje enfrentados no Brasil. O que ele pode, isto sim, é se tornar agente de substantivas mudanças no processo de ensino-aprendizagem, quando usado de maneira adequada.
- Dependendo do modo como for utilizado, o computador poderá simplesmente validar a educação hoje questionada, ou poderá orientar significativamente para uma educação transformadora.

1. Professores integrantes do centro Piloto de Informática na Educação - UFMG (EDUCOM-MG).

É a partir dessas preliminares que passaremos a abordar o tema "Produção e Avaliação de Software Educativo", realçando, basicamente, três aspectos fundamentais da questão:

- Concepções de ensino-aprendizagem subjacentes à formulação de programas educativos.
- Software educativo: o problema de sua definição.
- Critérios relativos à produção e avaliação de software educativo.

2. CONCEPÇÕES DE ENSINO-APRENDIZAGEM SUBJACENTES À FORMULAÇÃO DE PROGRAMAS EDUCATIVOS

Todo programa de ensino, seja ele viabilizado ou não com o uso do microcomputador, reflete uma concepção de ensino-aprendizagem, concepção essa que é resultante de uma visão filosófica da relação sujeito-objeto no ato de aprender. Nesse sentido, existem três modos de se conceber o conhecimento e a aprendizagem:

- Todo conhecimento provém da experiência (Visão empirista).
- Todo conhecimento é anterior à experiência, sendo fruto do exercício de estruturas racionais pré-formadas no sujeito, sobre o objeto (Visão racionalista).
- Todo conhecimento é resultante da relação sujeito x objeto, onde os dois termos não se opõem, mas se solidarizam. As ações dos sujeitos sobre os objetos e destes sobre aqueles são recíprocas (Visão construtivista).

A opção do EDUCOM-MG é por esta última concepção - construtivista - na qual o ponto de partida do processo ensino-aprendizagem não é, simplesmente, nem o sujeito, nem os objetos do conhecimento, mas sim a interação de ambos (MOREIRA, 1986).

Nessa perspectiva, em que a aprendizagem resulta da ação do sujeito sobre os objetos do conhecimento, bem como das propriedades intrínsecas do próprio objeto, o processo de construção e avaliação de software há que levar em conta a seguinte condição: O ensino pelo computador deve ocorrer viabilizando trocas funcionais entre o aluno (sujeito da aprendizagem) e o programa (que contará com objetos de aprendizagem decididos previamente), através das quais se tornem evidentes as possibilidades de assimilação e acomodação dos conteúdos veiculados. Temos como compromisso pedagógico o pressuposto de que o processo de ensino-aprendizagem exerce uma influência decisiva em processos cognitivos em vias de maturação.

Assim sendo, o processo ensino-aprendizagem viabilizado pelo computador deve procurar favorecer, de modo significativo, o desenvolvimento e a aprendizagem do aluno.

O ensino nas nossas escolas não pode limitar-se a apenas transmitir ao aluno determinados conhecimentos e formar um mínimo de aptidões e de hábitos. A sua tarefa deve ser antes de tudo a de desenvolver o pensamento dos alunos, a sua capacidade de analisar e generalizar os fenômenos da realidade; enfim, desenvolver (no todo) as suas estruturas operatórias. O desenvolvimento do pensamento lógico é um dos fatores mais importantes do sucesso escolar e o ensino deve favorecer a sua emergência.

Os pressupostos até agora explicitados nos levam a discutir um segundo aspecto fundamental em termos da avaliação de software educativo.

3. SOFTWARE EDUCATIVO: O PROBLEMA DE SUA DEFINIÇÃO

A questão da definição de Programas Educativos para o Computador (PEC's) envolve, pela sua natureza intrinsecamente interdisciplinar, abordagens diversas. Sua utilização,

visando a construção de conhecimento ou reforço, requisita a existência de uma clara definição pedagógica. Além disso, a utilização de PEC's é para ser efetivada em escolas, onde o "formar o aluno" é um objetivo muito mais amplo que a construção do conhecimento, onde o aluno é preparado para se inserir produtivamente na sociedade; onde a simples reunião de alunos em grupos-classe leva-os a um processo intenso de socialização; onde os valores culturais são necessariamente repassados; e onde os atritos gerados nas relações múltiplas de cada aluno com seus pares, seus professores, enfim, toda a comunidade escolar, assim como sua própria interação (e conflitos resultantes) com os objetivos de aprendizagem levam-nos ao necessário amadurecimento político-sócio-psíquico. A definição de PEC's extrapola, portanto, um contexto pedagógico.

A própria amplitude do papel da escola na formação do aluno nos faz ainda definir o PEC como uma ferramenta educativa, e não como um educador, fato este que elimina definitivamente o fantasma do computador como um substituto do professor. O planejamento didático cabe, naturalmente, àquele que foi preparado para fazê-lo - o professor - frente a cada grupo de alunos que lhe chega. Os recursos que o professor decidir utilizar serão aqueles que, de acordo com sua experiência, melhor se adequem à realização de seus objetivos didáticos, de acordo com as características de cada grupo-classe e da sociedade onde aqueles alunos se inserirem.

O preparo do professor para a utilização de PEC's em suas aulas abrange desde uma introdução à utilização de microcomputadores até a capacitação para produção e avaliação de PEC's; produção sim, mesmo que em nível inicial, pois isso o instrumenta para uma avaliação mais estruturada dos PEC's disponíveis no mercado. E o ganho maior decorrente desse preparo é, obviamente, a oportunidade de haver uma reciclagem didática do próprio professor.

O curso de Informática na Educação, promovido pelo Ministério da Educação e Cultura - MEC na Universidade de Campinas - UNICAMP, para professores representantes das Secretarias de Educação de todos os Estados (junho/agosto - 1987) foi um primeiro passo importante para a viabilização desse processo a nível nacional. A experiência dos EDUCOM's foi ali colocada e o saldo é a conclusão de que já temos o conhecimento básico para a formação do professor nesse campo.

Um outro saldo resultante da experiência de Campinas é a possibilidade de termos uma produção brasileira de PEC's, qualitativa e quantitativamente adequada às nossas necessidades e expectativas, desde que se invista no preparo do professor. Essa possibilidade nos coloca em posição favorável à reserva de mercado na área (questão político-ideológica), tendo em vista, principalmente, o repassar de valores culturais que é efetivado através de ferramentas didáticas.

Uma proposta que fazemos e que se vem demonstrando satisfatória, não somente com os professores-alunos do curso de Campinas, como também com os diversos grupos de alunos com os quais trabalhamos, é a da construção do conhecimento a partir de uma interação social.

O compartilhamento de experiências resultantes da relação de 2 a 4 alunos por microcomputador, os quais, reunidos em grupos (para o trabalho com PEC's) discutem entre si, a cada passo, a sua aprendizagem, lhes tem permitido ganhos maiores tanto no rendimento escolar quanto na agilização do raciocínio e na capacidade inferencial, assim como nas relações interpessoais. É claro que, mesmo sendo pequeno o grupo de alunos frente a um só microcomputador, conflitos são gerados; e são nesses momentos, de modo especial, que cabe ao professor presente, liberado do papel de ator principal em suas aulas, ajudar cada grupo de alunos a superar as dificuldades que surgem nas áreas de conhecimento e das relações sociais.

Essa questão de natureza sócio-psico-pedagógica deve ser levada em conta quando da produção e avaliação de PEC's, o que, juntamente com os demais critérios, será objeto de discussão do próximo item.

4. CRITÉRIOS RELATIVOS À PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO

Qual será a melhor maneira de se avaliar um software educativo (Programa de Ensino por Computador)? Segundo BANCHECHATH (1987), são conhecidos dois enfoques:

- a) Confiar o trabalho a um grupo de três ou quatro avaliadores que estabelecem critérios e formulam a avaliação.
- b) Estabelecer uma avaliação quantitativa, a partir de um questionário bastante abrangente, respondido por um grupo de usuários-utilizadores e escolhido por uma associação de usuários.

Na primeira hipótese, os critérios de avaliação ficam extremamente restritos ao consenso estabelecido entre os avaliadores e, portanto, dependentes dos valores dominantes (convicções, moral, religião, política, filosofia, etc.) do grupo.

A segunda hipótese é mais democrática, pois mobiliza os envolvidos (usuários-utilizadores). É preciso, porém, que essa mobilização se dê tanto no momento da elaboração do questionário quanto na hora de respondê-lo. Um outro aspecto relevante relaciona-se ao perfil do avaliador (que responde ao questionário). Algumas respostas podem ser mais ou menos relevantes, dependendo da sua experiência no uso da informática, no uso da informática na educação, na educação e no conteúdo específico.

As colocações de Barchechath nos parecem pertinentes, necessitando porém de algumas definições. A validação de PEC's via usuário nos parece fundamental, desde que se defina como usuário tanto o aluno quanto o professor. Devem, porém, necessariamente, fazer parte dessa amostra de avaliadores tanto especialistas do conteúdo veiculado pelos PEC's quanto educadores, assim como computatas. Além disso, o processo de avaliação, seja no momento de elaboração do rol de quesitos e sua ponderação relativa, seja no momento de se proceder à avaliação, deve ser, a nosso ver, essencialmente interdisciplinar.

Barchechath observou de modo pertinente que a relevância da resposta a certos quesitos depende da experiência do avaliador. Concordamos com isso e temos tido no EDU-COM/MG, como procedimento de superação dessa dificuldade, não apenas a constituição de amostra diversificada, mas necessariamente o trabalho conjunto dessa equipe. É no processo de interação dos diferentes profissionais, com diferentes perspectivas, que cresce a relevância da avaliação. É essa sistemática que garante o caráter qualitativo da avaliação quantitativa, ao possibilitar uma abertura do leque de itens e sua ponderação relativa, dependendo dos objetivos pretendidos com o uso dos PEC's. Além disso, desse trabalho interdisciplinar decorrem sugestões substantivas para a reformulação e a construção de outros PEC's.

Relacionaremos a seguir alguns critérios que consideramos relevantes e que poderiam ser considerados na elaboração de um questionário de avaliação de software educativo. Procuramos cobrir os aspectos relativos à avaliação formal, à avaliação pedagógica, bem como aspectos ligados à criatividade na concepção do software (CESTA, 1987), (BITTER, 1987).

4.1 Avaliação Formal

Neste tópico devem ser considerados a estrutura e o funcionamento do software executável e do não executável (documentação):

- Ambiente do software
- Concepção e apresentação das telas
- Interatividade e aspectos formais do diálogo
- A estrutura global do software
- O funcionamento

4.1.1 Ambiente do software

Devem ser observados os aspectos documentais do software e a adequação destes aspectos ao contexto em que se propõe usá-lo. Os seguintes aspectos podem ser considerados:

- Qualidade da documentação complementar apresentada
- Qualidade da documentação de uso (manual do usuário)
- Definição de pré-requisito
- Qualidade das sugestões de utilização
- Auto-apresentação
- Definição do público-alvo
- Clareza dos objetivos pedagógicos
- Facilidade de uso da estratégia por parte do professor
- Facilidade de uso da estratégia pelo aluno
- Custo

4.1.2 Concepção e apresentação das telas

Devem ser observados os recursos utilizados na concepção das telas, sua apresentação e sua adequação. Os seguintes aspectos podem ser considerados:

- Uso de cores
- Uso de som
- Legibilidade da tela
- Estética, qualidade gráfica
- Utilização de efeitos de animação
- Uso de efeitos especiais (intensificação, inversão)
- Variedade de recursos
- Unidade de estrutura
- Utilização das possibilidades que o computador oferece.

4.1.3 Interatividade e aspectos formais do diálogo

Devem ser observados os aspectos do relacionamento usuário/software, ou seja: o controle exercido pelo usuário sobre o software, o controle do software sobre o usuário, a qualidade do diálogo e a facilidade de uso. Os seguintes aspectos podem ser considerados:

- Uso da tela de toque
- Uso da caneta eletrônica ("light-pen")
- Uso de "Mouse" (equipamento de entrada para desenho)
- Uso de "joystick (s)" (equipamento de entrada para jogos)
- Comando de equipamento áudio-visual (slides, videocassete, etc.)
- Clareza dos procedimentos de resposta e interação
- Ausência de problemas técnicos durante o uso
- Paciência exigida do usuário durante o uso
- Possibilidade de saltar uma etapa,
- Possibilidade de retorno para páginas anteriores
- Possibilidade de avanço para páginas seguintes
- Possibilidade de interrupção com a restauração do contexto
- Uso de saídas para ajuda (help)
- Observância de ortografia, gramática e sintaxe
- Uso de humor
- Caráter lúdico
- Estilo de relacionamento (diálogo usuário/software)
- Diálogo apropriado à idade do aluno
- Diálogo apropriado aos objetivos do software
- Facilidade de uso ("user friendly")

4.1.4 Estrutura global do software

Devem ser observados os aspectos estruturais do software: a correção do conteúdo, a coerência do produto, sua unidade, possibilidade e facilidade, além da qualidade da realização técnica. Os seguintes aspectos podem ser considerados:

- Correção e atualização do conteúdo apresentado
- Correção do software
- Coerência do conjunto (unidade)
- Individualização do percurso (ramificação linear)
- Possibilidade de escolha do nível de velocidade e complexidade
- Possibilidade de armazenamento das respostas do usuário
- Acesso do professor às respostas armazenadas
- Acesso do aluno às respostas armazenadas
- Possibilidade de modificação do software pelo professor
- Possibilidade de avaliação normativa (referência a um grupo)
- Possibilidade de avaliação formativa (progresso - processo)
- Possibilidade de avaliação somativa (final - produto social)
- Uso de materiais de suporte (cartela, kits, etc.)

4.1.5 Funcionamento

Devem ser observados os aspectos de funcionamento do software, os tempos de apresentação e o tratamento das respostas. Os seguintes aspectos podem ser considerados:

- Solicitações (freqüentes, precisas, adequadas, variadas)
- Uso de respostas livres com equivalências
- Uso de revelação de respostas
- Possibilidade de trabalho em grupo
- Tratamento adequado do erro
- Uso de simulação
- Uso de tabelas de valor (respostas aproximadas)
- Tolerância ortográfica e uso de sinônimos
- Possibilidade de aceitar comandos inesperados sem dar pane
- Uso de instruções claras para "navegação"
- Uso adequado de tempo de resposta
- Uso de informações em intervalos prolongados

4.2 Concepção Pedagógica

Devem ser observados os aspectos de adequação do produto aos objetivos pedagógicos, os resultados pretendidos em termos de aprendizagem, o tipo de competência exigida do usuário, os aspectos motivacionais e os níveis de aprendizagem envolvidos. Os seguintes aspectos podem ser considerados:

- Realização dos objetivos pedagógicos propostos
- Realização dos objetivos mais rapidamente do que através de outros métodos
- Isenção de preconceitos (sociais e intelectuais)
- Evolução da assimilação e acomodação do conteúdo
- Apresentação de níveis de dificuldade crescente
- Promoção do desenvolvimento do raciocínio
- Acentuação do nível motivacional
- Compreensão fácil das mensagens por parte do aluno
- Favorecimento da concentração
- Promoção de participação ativa

- Encorajamento de autonomia
- Favorecimento da interação do grupo
- Necessidade de interferência por parte do professor
- Favorecimento do desenvolvimento da criatividade

4.3 Criatividade da Concepção do Software

Devem ser observados os aspectos de originalidade e criatividade apresentados em cada um dos itens anteriores. Os seguintes aspectos podem ser considerados:

- Originalidade da concepção pedagógica
- Originalidade do funcionamento
- Originalidade da interatividade
- Originalidade da apresentação das telas
- Originalidade da ambientação do software

5. CONCLUSÕES

A tarefa de produção e de avaliação de software educativo é complexa, uma vez que põe em julgamento vários aspectos inter-relacionados e que envolvem uma articulação de conteúdos de Informática, Computação, Comunicação, Psicologia, Pedagogia, etc. No Brasil, a produção de software educativo ainda é incipiente, mas chegará um momento em que a formação e um maior número de equipes interdisciplinares possibilitará a sua melhoria em termos quantitativos e qualitativos. Enfatizamos, contudo, que a posição do EDUCOM/MG em relação à Avaliação de Software Educativo é a de valorizar fundamentalmente o aspecto educativo, submetendo a ele todos os demais critérios que venham a se estabelecer para a apuração da qualidade e pertinência dos PEC's.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCHECHATH, Eric. *Quelle évaluation pour les didacticiels?* In: *Annuaire 1987 des logiciels d'enseignement didactique du Centre d'études des systèmes et de technologies avancés*. CEDIC/Nathan, 1987.
- BITTER, Gary G. & WICHTON, David. *The most important criteria used by the educational software evaluation consortium* *The computer teacher*, s. 1, p. 7-9, mar., 1987.
- CESTA. *Questionnaire d'évaluation d'un didacticiel*. In: *Annuaire 1987 - Centre d'études des systèmes et des technologies avancés* CEDIC/Nathan, 1987.
- MENEZES, Eliane I. Monteiro et alii. *Subsídios para avaliação do "Projeto: Sistemas de treinamento em Informática Educativa para profissionais de ensino de 1º e 2º graus da rede pública estadual"*. Apresentado ao Centro de Informática Educativa da Fundação Centro Brasileiro de Televisão Educativa do MEC, conforme solicitação através do EDUCOM/MG, maio, 1987.
- MOREIRA, Mércia. *O uso do Computador na Educação: Pressupostos psico-pedagógicos*. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, (4) : 13-17, dez., 1986.
- OLIVEIRA, Celina Couto; MENEZES, Eliane I. Monteiro, MOREIRA, Mércia. *Avaliação de Software Educacional. Palestra proferida no XVII Seminário Brasileiro de Tecnologia Educacional - ABT*. Rio de Janeiro, EDUCOM, 1986.
- RIBEIRO, Antonio Mendes et alii. *Pressupostos e perspectivas de uma experiência em informática*. *Caderno CEVEC*. São Paulo, (3): 57-63, 1986.