

UTILIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE *SOFTWARES* EDUCACIONAIS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Conceição Aparecida Galves Butera

O computador, segundo Papert, é um portador de “germes” ou “sementes” culturais, cujos produtos intelectuais não precisarão de apoio tecnológico, uma vez enraizados numa mente que cresce ativamente. Conhecimentos que só eram acessíveis através de processos formais podem, com o computador, ser abordados concretamente.

Considerando que a verdadeira função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas a de criar condições de aprendizagem; o professor também não pode ser um mero repassador de conhecimento, mas o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno, e isto ele pode fazer, e muito bem, com a ajuda do computador, se souber ver nele um aliado neste processo, e não o seu substituto.

A Informática na Educação

O uso do computador na educação deve ser entendido e aproveitado como recurso tecnológico-metodológico, com capacidade e virtualidades efetivas de beneficiar a própria essência da relação ensino-aprendizagem. Sua introdu-

ção no processo educacional, entretanto, tem criado mais controvérsias e confusões do que auxiliado na resolução dos problemas, pois provocou o questionamento profundo dos métodos e da prática educacional tradicional, sem ter ainda equacionado os principais problemas suscitados.

Além de provocar insegurança nos professores, pelo medo de serem substituídos pela máquina, o custo financeiro para a implantação e manutenção de laboratórios de computação exige dos administradores um reforço na complementação do orçamento da escola. Por outro lado, os pais exigem o seu uso, já que seus filhos serão os futuros membros da informatizada sociedade do século XXI, devem estar preparados para tal.

Segundo Valente (1993), o uso do computador na educação pode provocar a criação de um novo paradigma pedagógico, um novo paradigma promovendo a aprendizagem ao invés do ensino, colocando o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aluno, e auxiliando o professor no entendimento da educação, não apenas como a transferência, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno. Entretanto, se o uso do computador na educação se restringir ao de uma máquina de ensinar, o procedimento se limitará ao da informatização dos métodos de ensino tradicionais. É o paradigma instrucionista que estaria sendo proposto. Na realidade, deve ser introduzida uma abordagem educacional que mude o paradigma pedagógico do *instrucionismo* para o *construcionismo*.

A construção do conhecimento, com o suporte do computador, tem sido denominada, por Papert (1985), de *construcionismo*, termo que usou para indicar a produção

do conhecimento que acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. O aprendiz constrói alguma coisa, é o aprendizado através do fazer, do “colocar a mão na massa”. Ele constrói, através do computador, o seu próprio conhecimento.

Para Valente (1993), a diferença que existe entre o construcionismo de Paper e o construtivismo de Piaget, segundo o qual o aprendiz constrói algo do seu interesse e para o qual está bastante motivado, consiste apenas na presença do computador como ferramenta, isto é, no fato de o aprendiz estar construindo algo através do computador. Quando o aprendiz está interagindo com o computador, está manipulando conceitos, e isso contribui para o seu desenvolvimento mental. Ele está adquirindo conceitos da mesma maneira que adquire conceitos quando interage com objetos do mundo.

O objetivo da introdução do computador na educação não deve ser o modismo ou a necessidade de se estar atualizado com as inovações tecnológicas. Esse tipo de argumentação tem levado à subutilização do potencial do computador que, além de economicamente dispendioso, traria poucos benefícios para o desenvolvimento intelectual do aluno.

Formas de Utilização do Computador na Educação

Do ponto de vista da abordagem pedagógica, o ensino-aprendizagem através do computador apresenta dois pó-

los a serem considerados: de um lado a máquina, através do *software* (isto é, o programa de computador), ensina o aluno e, de outro, este ensina a máquina também através do próprio *software*, ou seja, o computador pode assumir tanto o papel de máquina de ensinar como de ferramenta para o ensino. No primeiro caso, a abordagem educacional é a instrução auxiliada por computador, que tem suas raízes nos métodos tradicionais de instrução programada e os *softwares* que implementam essa abordagem são divididos em *tutoriais* e *exercício-e-prática*. Os *softwares* contendo *jogos educacionais* e *simulação* são também programas que ensinam e, neste caso, é utilizada a exploração auto-dirigida no lugar da instrução explícita e direta. No segundo caso, o de o aluno “ensinar” o computador, o *software* necessário possui uma linguagem computacional (a série lógica de comandos que permitem ao computador interpretar as intenções do programador e do usuário), que possibilita ao aluno representar suas idéias de acordo com o mesmo. O computador, assim utilizado, é uma ferramenta que permite ao aluno resolver problemas ou realizar tarefas variadas como desenhar, escrever, comunicar, etc.

Passos Seqüenciais para a Utilização do Computador na Educação

O computador não é um professor e não o substitui em nenhuma de suas tarefas. O professor disposto a utilizá-lo como auxiliar, tanto no processo de ensino como no da aprendizagem, tem que obedecer a alguns passos seqüenciais e obrigatórios, a saber:

1 - Estabelecer os objetivos diretos e indiretos do conteúdo, assim como a sua finalidade; para isso, deve ser seu conhecedor no que se refere à abrangência e à profundidade relativas ao grau, série e contexto em que o assunto será elaborado;

2 - Rever os conceitos básicos do conteúdo proposto com os alunos e definir, a partir daí, a metodologia a ser utilizada dentro das diferentes técnicas pedagógicas e teorias de aprendizagem;

3 - Classificar os *softwares* que serão utilizados, de maneira a justificar o seu uso dentro das definições dos itens anteriores;

4 - Estudar o tempo necessário que será destinado à utilização do *software*, assim como o momento adequado em que o mesmo deve intervir no processo de aprendizagem;

5 - Acompanhar o desenvolvimento do assunto, tirando todos os benefícios que o uso do *software* pode trazer ao aprendizado e promovendo a interdisciplinaridade do conteúdo, tanto a planejada e orientada pelo professor como também aquela oriunda da espontaneidade do aluno;

6 - Na avaliação do conteúdo, além dos cuidados necessários em relação aos objetivos e à forma de desenvolvimento do assunto, a utilização do computador deve ser considerada levando em conta o tempo de utilização, a forma como dele se faz uso, a receptividade do aluno, se sua utilização é recente ou não, etc.. A avaliação deve conter também artifícios que permitam a verificação da aquisição dos conhecimentos e as habilidades implícitas nos objetivos do próprio *software*.

Classificação dos *Softwares* Educacionais

Várias são as classificações dos *softwares* educacionais que podem ser encontradas na literatura pedagógica. Taylor (1980), por exemplo, classifica-os em: *tutor* (o *software* que instrui o aluno); *tutorado* (que permite ao aluno instruir o computador) e *ferramenta* (aquele com o qual o aluno manipula a informação). Assim, os programas tutores permitem ao computador ensinar ao aluno, enquanto que os tutorados e as ferramentas propiciam ao aluno ensinar ao computador.

Já Knezek, Rachlin e Scannel (1988) preferem classificar os *softwares* de acordo com a maneira como o conhecimento é manipulado: “*geração de conhecimento, disseminação de conhecimento e gerenciamento da informação.*”

Talvez a classificação que melhor se adapte às condições atuais para a utilização dos *softwares* educativos na escola seja a elaborada por Valente (1993), que os divide em dois grandes grupos, de acordo com a forma de utilização do computador, como máquina de ensinar ou como ferramenta.

1. Classificação dos *Softwares* quando o Computador é Usado como Máquina de ensinar

A utilização do computador como máquina de ensinar é a versão computadorizada dos métodos tradicionais de ensino, que podem ser classificados em:

1.1. Programas Tutoriais

Os programas tutoriais facilitam a introdução do computador na educação, pois não provocam muita mudança no que já acontece na sala de aula. Trata-se de uma simples versão computacional da instrução programada.

A sua vantagem está em permitir a animação, o som e o controle da performance do aluno, facilitando a organização e o desenvolvimento dos conteúdos e a substituição de programas para uma possível remediação.

Os programas tutoriais apresentam problemas no que se refere à intervenção do sistema no processo de aprendizagem, devido à sua inerente superficialidade. O aluno já sabe qual é o seu papel como aprendiz, na maioria das vezes agente passivo e receptor dos conhecimentos transmitidos pela máquina, já que os programas disponíveis no mercado nem sempre são providos das técnicas pedagógicas necessárias, perpetuando, assim, um método de ensino já ultrapassado em sua versão computacional.

1.2. Programas de Exercício-e-Prática

Os programas de exercício-e-prática servem para revisar conteúdos que envolvem memorização e repetição. Eles requerem a resposta freqüente do aluno e propiciam um vantajoso *feedback* imediato. São apresentados geralmente na forma de jogos, explorando as características grá-

ficas e sonoras do computador.

Como vantagem principal, compreendem grande quantidade de exercícios que o aluno pode resolver de acordo com o seu grau de conhecimento e interesse. Mas trazem, como desvantagem, a deficiência do processo de avaliação destas atividades, já que é muito difícil para o *software* detectar o motivo pelo qual o aluno acertou ou errou um determinado exercício.

1.3. Jogos Educacionais

Do ponto de vista da criança, os jogos educacionais constituem a maneira mais divertida de aprender. Do ponto de vista pedagógico, os proponentes desta filosofia de ensino defendem a idéia de que a criança aprende melhor quando descobre as relações por ela mesma, e os jogos educacionais trazem esta abordagem de exploração auto-dirigida.

As vantagens verificadas estão na grande variedade de jogos educacionais que podem ensinar conceitos difíceis de serem entendidos e assimilados, de outra forma, pela falta de aplicações práticas imediatas. Há, porém, um problema que pode afetar os jogos, o da competição, que tende a desviar a atenção do aluno do conceito envolvido nesse ato lúdico, evidenciar o ato de vencer como objetivo principal e relegar a segundo plano o lado pedagógico.

1.4. Simulação

Os programas que envolvem simulação permitem a exploração de situações fictícias e de outras que envolvam algum tipo de risco, bem como de experimentos complicados, caros ou que levam muito tempo para serem processados, enfim, difíceis de serem praticados com elementos concretos.

Uma outra dificuldade, que pode ser detectada nos programas de simulação, é que eles nem sempre aproveitam satisfatoriamente os recursos gráficos e sonoros, de modo a tornar a situação-problema o mais próximo possível da realidade. Isto acaba por disponibilizar, no mercado, programas que envolvam situações triviais ou, então, simples demais, limitado a abrangência dos seus próprios objetivos.

Quando efetivamente praticável, a simulação permite a criação, pelo aluno, de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real, oferecendo a possibilidade dele desenvolver hipóteses, testá-las, analisar os resultados e refinar os conceitos. Este tipo de programa é útil para trabalhos em grupo, principalmente os que envolvem decisões, pois possibilitam testar diferentes hipóteses para subseqüentes comparações e, assim, maior envolvimento com os problemas em estudo. Do ponto de vista pedagógico, há de se atentar para o fato de que a simulação por si só não propicia a melhor situação de aprendizagem e, por isso, deve ser utilizada como complemento de apresentações formais, leituras e discussões em sala de aula. Do contrário, não se tem certeza de que o aprendizado realmente ocorra e de que possa ser aplicado à vida real. Deve-se tomar cuidado também para

que o aluno não forme uma visão distorcida do mundo real, achando que ele pode ser simplificado e controlado da mesma maneira que nos programas de simulação.

2. Classificação dos *softwares* quando o computador é utilizado como ferramenta

Ao se usar o computador como ferramenta educacional está se promovendo o aprendizado através da execução de uma tarefa por intermédio do computador. É a ferramenta com a qual o aluno desenvolve alguma idéia; a classificação do *software*, utilizado para tal, faz-se levando em consideração os diferentes usos que se podem fazer dele, como se verá a seguir.

2.1. *Aplicativos para o Uso do Aluno e do Professor*

São programas úteis, e talvez sejam eles as maiores fontes de mudança do processo de ensino e do processo de manipulação de informação, pois incentivam e promovem a indústria de *software* educativo, podendo causar impacto na forma de se ensinar e de se relacionar com os fatos e com o conhecimento.

Os exemplos mais comuns destes programas são os de processamento de texto, planilhas, manipulação de banco de dados, construção e transformação de gráficos, sistemas de autoria, calculadores numéricos e outros.

2.2. Resolução de Problemas através do Computador

O aprendizado baseado em resolução de problemas já é bastante explorado nos meios tradicionais de ensino e, indiscutivelmente, de grande valia na construção do conhecimento. Com o uso do computador, o que muda é que o aluno, agora, expressa a resolução do problema segundo uma linguagem de programação. As linguagens de programação são precisas e não ambíguas, por isso são vistas como linguagens matemáticas, permitindo ao aluno a descrição formal e precisa da resolução do problema.

O objetivo da utilização dessas linguagens, porém, não é o de estudar programação de computadores, mas sim, o de ensinar como representar a solução de um problema segundo uma linguagem computacional, a qual é apenas veículo para a expressão de uma idéia, e não o objeto de estudo.

Qualquer linguagem de programação, em princípio, pode ser utilizada para a representação da solução de um problema, como, por exemplo, as linguagens Basic, Clipper, Pascal, C, C++ e Logo (programa este que foi desenvolvido unicamente com o objetivo educacional, mas está limitado a algumas áreas do conhecimento).

A representação da solução de um problema não precisa, porém, ser necessariamente feita por uma linguagem de programação, pois existem também programas em que a linguagem é específica e voltada para o tipo de problema que está sendo abordado. Por exemplo, o "Geometric Supooser" é um software que permite a construção e medição de figuras geométricas, usando os termos "unir os pontos" de uma figura, "calcular" o ângulo entre duas retas, etc.

2.3. Produção de Música

A produção de música não deixa de ser, sob qualquer aspecto, representação de resolução de problemas, que pode ser feita através do computador. Nesta abordagem, o aprendizado de conceitos musicais se desenvolve pelo próprio “fazer música”, e não é adquirido através da performance de uma peça musical ou visto como pré-requisito para a performance da mesma.

Aprender música, através do “fazer música”, significa utilizar o computador como ferramenta que auxilia tanto no processo da composição musical quanto na viabilização da peça musical através de sons. O computador elimina, assim, as dificuldades em adquirir as técnicas de manipulação dos instrumentos musicais e auxilia o aluno a focalizar a atenção no processo de composição musical e na aquisição dos conceitos necessários para atingir tal objetivo.

2.4. Programas de Controle de Processo

A utilização dos Programas de Controle de Processo oferecem ao aprendiz a oportunidade de entender processos e a forma de controlá-los, eliminando aspectos tediosos de descrição de fenômenos. Num laboratório de pesquisa, por exemplo, o aluno, depois da coleta de uma série de dados, passa para a elaboração do gráfico correspondente, o que, muitas vezes, torna-se mais importante do que o seu uso para entender o fenômeno. O gráfico deve ser um

recurso a mais que o aluno terá para entender um fenômeno, e que possa ser feito na medida em que ele vai acontecendo, e é o que pode ocorrer se for usado o computador na monitorização deste fenômeno. O “aprendizado através do fazer” em educação é o que melhor se adequa à utilização do computador como controlador de processos, pois permite a exploração de aspectos pedagógicos impossíveis de serem dinamizados com o material tradicional (como, por exemplo, a facilidade de depuração de processos), ou que não são explorados pelo fato de o aluno se envolver com o produto e não com o processo de como os fenômenos acontecem.

2.5. *Computador como Comunicador*

Quando o computador é utilizado como ferramenta, na transmissão de informação, está servindo como comunicador. Os computadores podem ser interligados entre si, fisicamente, através de uma fiação, formando uma rede de computadores, ou através de uma interface, que permite a conexão do computador ao telefone, possibilitando a utilização da rede telefônica para a interligação dos computadores. Uma vez interligados, é possível enviar mensagens de um para outro computador, através de *software* que controle a passagem de informações entre eles.

O computador é utilizado também como comunicador, quando complementa funções dos nossos sentidos, facilitando o processo de acesso ou de fornecimento da informação. A importância do computador como comunicador é

ressaltada, mais ainda, quando quem faz uso dele é um indivíduo portador de deficiência física. Já foram desenvolvidos *softwares* variados e capazes de reproduzir movimentos que propiciam às pessoas, que não dispõem de coordenação motora suficiente, transmitir sinais para o computador, os quais são interpretados por um programa e assumem significados que permitem a comunicação do deficiente com o mundo. A combinação de vários dispositivos, que recebem e emitem sinais, tem possibilitado que a escrita convencional seja convertida em Braille ou em algo falado, modificando a qualidade de vida dos deficientes visuais.

Considerações finais

A descrição dos programas constantes na classificação acima foi realizada com intuito puramente didático. Na verdade, impossível encontrar um programa exclusivamente tutorial ou de exercício-e-prática.

Com o desenvolvimento dos recursos computacionais, tornou-se possível integrar texto, imagens de vídeo, som, animação e até interligar as informações (multimídia ou hiperídia). Mesmo assim, a abordagem pedagógica é a de que o computador pode ensinar um determinado assunto ao aprendiz e ser um recurso educacional mais efetivo do que uma mera máquina de ensinar, se utilizado como ferramenta educacional, cujas possibilidades de uso estão crescendo além de limites nunca antes navegados.

Com as novas maneiras de usar o computador como um recurso para enriquecer e favorecer o processo de apren-

dizagem, é possível alterar o paradigma educacional, hoje centrado no ensino, para algo centrado na aprendizagem.

O professor, de um modo geral, acha-se dono do saber e, por isso, não aprofunda, muitas vezes, o seu conhecimento em relação ao conteúdo e nem reflete a sua prática pedagógica. Apenas repete mecanicamente as aulas de um ano para outro, fazendo com que os alunos apresentem sempre as mesmas dificuldades.

Ao ter que desenvolver um programa educacional com a ajuda do computador, o professor estará, de fato, resolvendo um problema. Se ele monitorar este processo através de discussões, estará refletindo sobre uma experiência, o que o leva a produzir conhecimento. A tomada de consciência deste fato desperta para um processo semelhante em relação ao próprio ensino-aprendizagem.

A utilização da informática vem, afortunadamente, preencher a lacuna que a repetição ao infinito de métodos já destinados à esterilidade educativa criaram nas escolas. No uso deste moderno instrumental, a tarefa do professor ganhará, seguramente, um aliado fortíssimo para transformar até o tédio em empolgante atividade criadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRANT e TORNACHI. *Transformações possíveis a partir da utilização da informática na educação*. Palestra proferida na Semana da Matemática - GEPEM/USU, Boletim GEPEM.

- PAPERT, Seymour. *Logo: computadores e educação*. São Paulo : Brasiliense, 1985.
- SILVA, Maria da Graça Moreira da. *Mudança de atitude dos professores: uma realidade?* Campinas, 1990. Dissertação de Mestrado, UNICAMP.
- VALENTE, Armando Valente. *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas : Gráfica Central da UNICAMP, 1993.