

TECNOLOGIA

Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma Análise Criteriosa

Fábia Magali Santos

Envie esta
página

Uma das tarefas do multiplicador do Núcleo de Tecnologia Educacional do PROINFO - MEC é avaliar crítica e criteriosamente os softwares de uso educacional, pois são eles que determinam as possibilidades de uso dos computadores na educação. Para iniciar uma discussão sobre os critérios para uma avaliação de softwares educativos torna-se necessária uma reflexão sobre o papel do computador nas escolas, a influência do mesmo no processo de aprendizagem dos alunos e uma contextualização do conceito de avaliação do ponto de vista construtivista.

Não há dúvida de que as intenções do Ministério da Educação em equipar as escolas com computadores começa a contagiar as escolas desde a rede particular à pública e do ensino infantil ao ensino superior. É indiscutível o poder de fascinação das máquinas sobre alunos e professores. Mas, sob o êxtase da utilização dessa poderosa ferramenta, os professores devem estar atentos no sentido de garantir que o computador seja usado de uma forma responsável e com potencialidades pedagógicas verdadeiras, não sendo utilizado apenas como máquinas com programas divertidos e agradáveis.

Uma ideia muito defendida, em relação ao papel do computador na educação, é que o computador facilita o processo ensino- aprendizagem. Essa ideia está ligada à generalização do fato de que o computador entrou na vida do homem para facilitar, como exemplos, a criação dos eletrodomésticos automatizados e dos bancos 24 horas. Outra ideia é o uso do computador como dispositivo para ser programado. Nesse sentido ele complica a vida do aprendiz ao invés de facilitar, pois o aprendiz tem que descrever para o computador, através de uma linguagem de programação, todos os passos para a resolução de um problema, e, se os resultados não corresponderem ao desejado, o aluno tem que adquirir informações necessárias, incorporá-las ao programa e repetir a operação.

Portanto, o uso do computador na educação tem como objetivo promover a aprendizagem dos alunos e ajudar na construção do processo de conceituação e no desenvolvimento de habilidades importantes para que ele participe da sociedade do conhecimento e não simplesmente facilitar o seu processo de aprendizagem.

Para Valente, o principal objetivo da escola compatível com a sociedade do conhecimento é criar ambientes de aprendizagens que propiciem a experiência do "empowerment" (oportunidade dada às pessoas para compreenderem o que fazem e perceberem que são capazes de produzir algo que era considerado impossível), pois as experiências comprovam que em um ambiente rico, desafiador e estimulador, qualquer indivíduo será capaz de aprender algo sobre alguma coisa.

Apesar do termo avaliar possuir inúmeros significados, na expressão "avaliação de softwares educativos", avaliar significa analisar como um software pode ter um uso educacional, como ele pode ajudar o aprendiz a construir seu conhecimento e a modificar sua compreensão de mundo elevando sua capacidade de participar da realidade que está vivendo. Nesta perspectiva, uma avaliação bem criteriosa pode contribuir para apontar para que tipo de proposta pedagógica o software em questão poderá ser melhor aproveitado.

Tomando por base essas considerações, a seguir serão tecidos alguns comentários sobre aspectos importantes, que podem contribuir para uma análise criteriosa de softwares educativos.

I. Base Pedagógica de um software educativo

A primeira tarefa do professor que se propõe a analisar um software educativo é identificar a concepção teórica de aprendizagem que o orienta, pois um software para ser educativo deve ser pensado segundo uma teoria sobre como o sujeito aprende, como ele se apropria e constrói seu conhecimento.

Numa perspectiva construtivista, a aprendizagem ocorre quando a informação é processada pelos esquemas mentais e agregadas a esses esquemas. Assim, o conhecimento construído vai sendo incorporado aos esquemas mentais que são colocados para funcionar diante de situações desafiadoras e problematizadoras.

Piaget aborda a inteligência como algo dinâmico, decorrente da construção de estruturas de conhecimento que, à medida que vão sendo construídas, vão se alojando no cérebro. A inteligência, portanto, não aumenta por acréscimo, e sim, por reorganização.

Essa construção tem a base biológica, mas vai se dando à medida em que ocorre a interação, troca recíprocas de ação com o objeto do conhecimento, onde a ação intelectual sobre esse objeto refere-se a retirar dele qualidades que a ação e a coordenação das ações do sujeito colocaram neles. O conhecimento lógico - matemático provém da abstração sobre a própria ação.

Os fatores de desenvolvimento, segundo Piaget, são a maturação biológica, a experiência física com objetos, a transmissão social (informação que o adulto passa à criança) e a equilíbrio.

A equilíbrio contrabalança os três primeiros fatores, ou seja, equilibra uma nova descoberta com todo o conhecimento até então construído pelo sujeito. Os mecanismos de equilíbrio são a ASSIMILAÇÃO e a ACOMODAÇÃO.

Todas as ideias tendem a ser assimiladas às possibilidades de entendimento até então construídas pelo sujeito. Se ele já possui as estruturas necessárias, a aprendizagem tem o significado real a que se propôs. Se, ao contrário, ele não possui essa estruturas, a assimilação resulta no ERRO CONSTRUTIVO. Diante disso, havendo o desafio, o sujeito faz um esforço contrário ao da assimilação. Ele modifica suas hipóteses e concepções anteriores ajustando-as às experiências impostas pela novidade que não foi passível de assimilação. É o que Piaget chama de ACOMODAÇÃO: o sujeito age no sentido de transformar-se em função das resistências impostas pelo objeto.

O desequilíbrio, portanto, é fundamental para que haja a falha, a fim de que o sujeito sinta a necessidade de buscar o reequilíbrio, o que se dará a partir da ação intelectual desencadeada diante do obstáculo: A ABSTRAÇÃO REFLEXIVA. É na abstração reflexiva que se dá a construção do conhecimento lógico - matemático (inteligência), resultando num equilíbrio superior e na conseqüente satisfação da necessidade.

Duffy e Jonassem (1991) sugere que para aprender significativamente, os indivíduos têm que trabalhar com problemas realistas em contextos realistas. Devem ser explorados problemas que apresentem múltiplos pontos de vistas, para que o aprendiz construa cadeias de ideias relacionadas. Dessa forma o aprendiz deve engajar-se na construção de um produto significativo relacionado com sua realidade. É o que Valente denomina de "construcionismo contextualizado".

A noção de "erro" é relativizada na teoria construtivista. Nela o erro é uma importante fonte de aprendizagem, o aprendiz deve sempre questionar-se sobre as conseqüências de suas atitudes e a partir de seus erros ou acertos ir construindo seus conceitos, ao invés de servir apenas para verificar o quanto do que foi repassado para o aluno foi

realmente assimilado, como é comum nas práticas empiristas. Portanto, um software educativo que se propõe a ser construtivista deve propiciar à criança a chance de aprender com seus próprios erros.

O simples fato de um software possuir sons e animações não são indicativos para que o mesmo seja classificado como construtivista.

Do ponto de vista do Behaviorismo (comportamentalismo), aprender significa exibir comportamento apropriado; o objetivo da educação nessa perspectiva é treinar os estudantes a exibirem um determinado comportamento, por isso usam o reforço positivo para o comportamento desejado e o negativo para o indesejado. A instrução programada é uma ferramenta de trabalho nessa linha de ação e aplica os princípios de Skinner para o desenvolvimento do comportamento humano: apresentam a informação em seções breves, testam o estudante após cada seção, apresentam feedback imediato para as respostas dos estudantes.

Os princípios do Behaviorismo baseiam-se em "Condicionadores Operantes", que têm a finalidade de reforçar o comportamento e controlá-lo externamente. Nessa concepção a aprendizagem ocorre quando a informação é memorizada. Como a informação não foi processada, ela só pode ser repetida, indicando a fidelidade da retenção, não podendo ser usada para resolver situações problematizadoras.

Outro ponto a ser considerado na avaliação de um software para uso educacional está no fato de verificar se ele busca ser autônomo, descartando, desconsiderando a figura do professor como "agente de aprendizagem" ou se ele permite a interação do aluno com esse agente, com outro aluno ou mesmo com um grupo de alunos.

Se o software tem a pretensão de ser autônomo, tem como fundamento o ensino programático, onde as informações padronizadas e "pasteurizadas", por si só, promovem o ensino de qualquer conteúdo, independente das condições específicas da realidade educacional de uma escola. Além do mais, qualquer software que se propõe a ser educativo tem que permitir a intervenção do professor, como agente de aprendizagem, como desencadeador e construtor de uma prática específica e qualificada que objetiva a promoção do aprendiz.

O "feedback" dado ao "erro" do aluno é um ponto fundamental na análise do software educativo. Se o mesmo não dá um feedback imediato e subjetivo, podemos classificá-lo como "comportamentalista", onde só há estímulo e resposta e esta resposta não permite a continuidade do processo.

II. O Ciclo

Descrição - Execução - Reflexão - Depuração - Descrição:

Dentro da concepção construtivista, um software para ser educativo deve ser um ambiente interativo que proporcione ao aprendiz investigar, levantar hipóteses, testá-las e refinar suas ideias iniciais, dessa forma o aprendiz estará construindo o seu próprio conhecimento.

Para Valente (1998), a realização do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição é de extrema importância na aquisição de novos conhecimentos por parte do aprendiz.

Descrição da resolução do problema: O aprendiz lança mão de todas as estruturas de conhecimentos disponíveis (conceitos envolvidos no problema sobre o computador e a linguagem de programação, estratégias de aplicação desses conceitos, etc.) para representar e explicitar os passos da resolução do problema em termos da linguagem de programação no computador.

Execução dessa descrição pelo computador: A execução fornece um "feedback" fiel e imediato para o aprendiz. O resultado obtido é fruto somente do que foi solicitado à máquina.

Reflexão sobre o que foi produzido pelo computador - A reflexão sobre o que foi executado no computador, nos diversos níveis de abstração, pode provocar alterações na estrutura mental do aluno. O nível de abstração mais simples é a empírica, que permite a ação do aprendiz sob o objeto, extraindo dele informações como cor, forma, textura, etc. A abstração pseudoempírica permite ao aprendiz deduzir algum conhecimento da sua ação ou do objeto. A abstração reflexionante permite ao aprendiz pensar sobre suas próprias ideias. Esse processo de reflexão sobre o resultado do programa pode provocar o surgimento de uma das alternativas: a resolução do problema apresentado pelo computador corresponde às ideias iniciais do aprendiz e portanto não são necessárias modificações no procedimento ou a necessidade de uma nova depuração do procedimento porque o resultado é diferente das ideias iniciais.

Depuração dos conhecimentos por intermédio da busca de novas informações ou do pensar - O processo de depuração dos conhecimentos acontece quando o aprendiz busca informações (conceitos, convenção de programação, etc.) em outros locais e essa informação é assimilada pela estrutura mental, passando a ser conhecimento e as utiliza no programa para modificar a descrição anteriormente definida. Nesse momento, repete-se o ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição.

Levando em consideração esse ciclo, o software pode ser interpretado como a explicitação do raciocínio do aprendiz, fornecendo dois ingredientes importantes para o processo de construção do conhecimento. Primeiro, o "feedback" é fiel, se houver problema no funcionamento do programa, esse é produto do pensamento do aprendiz. Segundo, a resposta imediata fornece os resultados que são construídos passo a passo pelo computador, podendo confrontar suas ideias originais com os resultados obtidos na tela. Essa comparação constitui o primeiro passo no processo reflexivo e na tomada de consciência sobre o que deve ser depurado.

Valente ressalta ainda que o "processo de identificar e corrigir o erro constitui uma oportunidade única para o aluno aprender um determinado conceito envolvido na solução do problema ou sobre estratégias de resolução de problemas".

O ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição só é possível se for mediado pelo "agente de aprendizagem" que tenha conhecimento do significado do processo de aprender por intermédio da construção do conhecimento.

III. Classificação

1 Tipos de Softwares Educacionais

Os diversos tipos de softwares usados na educação podem ser classificados em algumas categorias, de acordo com seus objetivos pedagógicos:

Tutoriais, programação, aplicativos, exercícios e práticas, multimídia e Internet, simulação e modelagem e jogos.

1-1- Tutoriais:

Caracterizam-se por transmitir informações pedagogicamente organizadas, como se fossem um livro animado, um vídeo interativo ou um professor eletrônico. A informação é apresentada ao aprendiz seguindo uma sequência, e o aprendiz pode escolher a informação que desejar.

A informação que está disponível para o aluno é definida e organizada previamente, assim o computador assume o papel de uma máquina de ensinar. A interação entre o aprendiz e o computador consiste na leitura da tela ou escuta da informação fornecida, avanço pelo material, apertando a tecla ENTER ou usando o mouse para escolher a informação.

"Esse programa só permite ao "agente de aprendizagem" verificar o produto final e não os processos utilizados para alcançá-lo. A sua limitação se encontra justamente em não possibilitar a verificação se a informação processada passou a ser conhecimento agregado aos esquemas mentais", afirma Valente.

1-2- Exercícios e Práticas:

Enfatizam a apresentação das lições ou exercícios, a ação do aprendiz se restringe a virar a página de um livro eletrônico ou realizar exercícios, cujo resultado pode ser avaliado pelo próprio computador. As atividades exigem apenas o fazer, o memorizar informação, não importando a compreensão do que se está fazendo.

1-3- Programação:

Esses softwares permitem que pessoas, professores ou alunos, criem seus próprios protótipos de programas, sem que tenham que possuir conhecimentos avançados de programação.

Ao programar o computador utilizando conceitos estratégias, este pode ser visto como uma ferramenta para resolver problemas.

A realização de um programa exige que o aprendiz processe a informação, transformando-a em conhecimento.

A programação permite a realização do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição. O programa representa a ideia do aprendiz e existe uma correspondência direta entre cada comando e o comportamento do computador. As características disponíveis no processo de programação ajudam o aprendiz a encontrar seus erros, e ao professor compreender o processo pelo qual o aprendiz construiu conceitos e estratégias envolvidas no programa.

1-4- Aplicativos:

São programas voltados para aplicações específicas, como processadores de texto, planilhas eletrônicas, e gerenciadores de banco de dados. Embora não tenham sido desenvolvidos para uso educacional, permitem interessantes usos em diferentes ramo do conhecimento.

Valente defende que, nos processadores de textos, as ações do aprendiz podem ser analisadas em termos do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição. Quando o aprendiz está digitando um texto no processador de texto, a interação com o computador é mediada pelo idioma materno e pelos comandos de formatação. Apesar de simples de serem usados e de facilitar a expressão do pensamento, o processador de texto não pode executar o conteúdo do mesmo e apresentar um feedback do conteúdo e do seu significado para o aprendiz. A única possibilidade, em se tratando de reflexão, é comparar as ideias originais do formato com o resultado apresentado, não dando margem para a reflexão e depuração do conteúdo. Nesse sentido, o processador de textos não dispõe de características que auxiliam o processo de construção do conhecimento e a compreensão das ideias.

1-5- Multimídia e Internet:

Em relação à multimídia, Valente chama a atenção para a diferenciação entre o uso de uma multimídia já pronta e o uso de sistemas de autoria para o aprendiz desenvolver sua multimídia.

Na primeira situação, o uso de multimídia é semelhante ao tutorial, apesar de oferecer muitas possibilidades de combinações com textos, imagens, sons, a ação do aprendiz se resume em escolher opções oferecidas pelo software. Após a escolha, o computador apresenta a informação disponível e o aprendiz pode refletir sobre a mesma. Às vezes o software pode oferecer também ao aprendiz, oportunidade de selecionar outras opções e navegar entre elas. Essa ideia pode manter o aprendiz ocupado por um certo tempo e não oferecer-lhe oportunidade de compreender e aplicar de modo significativo as informações selecionadas.

Dessa forma, o uso de multimídia pronta e Internet são atividades que auxiliam o aprendiz a adquirir informações, mas não a compreender ou construir conhecimentos com a informação obtida. Torna-se necessária a intervenção do "agente de

aprendizagem" para que o conhecimento seja construído.

Na segunda situação, o aprendiz seleciona as informações em diferentes fontes e programas construindo assim um sistema de multimídia. Dessa forma é possibilitado ao aprendiz refletir sobre os resultados obtidos, compará-las com suas ideias iniciais e depurar em termos de qualidade, profundidade e significado da informação apresentada. Assim, pode-se garantir a realização do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição, para representar a informação de forma coerente e significativa.

O tipo de execução do sistema de autoria se assemelha ao processador de texto, pois executa uma sucessão de informação e não a própria informação; ele também não registra o processo que o aprendiz usa para montar o software multimídia.

1-6- Simulação e Modelagem:

Constituem o ponto forte do computador na escola, pois possibilitam a vivência de situações difíceis ou até perigosas de serem reproduzidas em aula, permitem desde a realização de experiências químicas ou de balística, dissecação de cadáveres, até a criação de planetas e viagens na história.

Para que um fenômeno possa ser simulado no computador, basta que um modelo desse fenômeno seja implementado no computador. Assim, a escolha do fenômeno a ser desenvolvido é feito a priori e fornecido ao aprendiz.

A simulação pode ser fechada ou aberta, fechada quando o fenômeno é previamente implementado no computador, não exigindo que o aprendiz desenvolva suas hipóteses, teste-as, análise os resultados e refine seus conceitos. Nessa perspectiva a simulação se aproxima muito do tutorial.

A simulação pode ser aberta quando fornece algumas situações previamente definidas e encoraja o aprendiz a elaborar suas hipóteses que deverão ser validadas por intermédio do processo de simulação no computador. Neste caso, o computador permite a elaboração do nível de compreensão por meio do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição, onde o aprendiz define e descreve o fenômeno em estudo.

Na modelagem, o modelo do fenômeno é criado pelo aprendiz que utiliza recursos de um sistema computacional para implementar esse modelo no computador, utilizando-o como se fosse uma simulação. Esse tipo de software exige um certo grau de envolvimento na definição e representação computacional do fenômeno e, portanto, cria uma situação bastante semelhante à atividade de programação e possibilita a realização do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição.

Para Valente, a diferença entre simulação fechada, aberta, modelagem e programação está no nível de descrição que o sistema permite. Na programação o aprendiz pode implementar o fenômeno que desejar, dependendo somente da linguagem de programação que for utilizada. Na modelagem, a descrição é limitada pelo sistema fornecido e pode-se restringir a uma série de fenômenos de um mesmo tipo. Na simulação aberta, o fenômeno pode estar definido e o aprendiz deverá implementar as leis e definir os parâmetros envolvidos. Na simulação fechada, a descrição se limita a definição dos valores de alguns parâmetros do fenômeno.

Portanto, para que a aprendizagem se processe é necessário que se propicie um ambiente onde o aprendiz se envolva com o fenômeno e o experencie, levantando suas hipóteses, buscando outras fontes de informações e usando o computador para validar sua compreensão do fenômeno. A intervenção do "agente de aprendizagem" será no sentido de não deixar que o aprendiz acredite que o mundo real pode ser simplificado e controlado da mesma maneira que os programas de simulação, e de possibilitar a transição entre a simulação e o fenômeno no mundo real porque a mesma não é automática.

1-7- Jogos:

Geralmente são desenvolvidos com a finalidade de desafiar e motivar o aprendiz, envolvendo-o em uma competição com a máquina e os colegas. Os jogos permitem interessantes usos educacionais, principalmente se integrados a outras atividades.

Os jogos podem também ser analisados do ponto de vista do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição, dependendo da ação do aprendiz em descrever suas ideias para o computador.

Valente alerta que os jogos têm a função de envolver o aprendiz em uma competição e essa competição pode dificultar o processo da aprendizagem uma vez que, enquanto estiver jogando, o interesse do aprendiz está voltado para ganhar o jogo e não em refletir sobre os processos e estratégias envolvidos no mesmo. Sem essa consciência é difícil uma transformação dos esquemas de ação em operação.

2. Níveis de Aprendizagem:

Quanto ao nível de aprendizagem, os softwares podem ser classificados em:

- Sequencial - A preocupação é só transferir a informação; o objetivo do ensino é apresentar o conteúdo para o aprendiz e ele por sua vez deverá memorizá-la e repeti-la quando for solicitado. Esse nível de aprendizado leva a um aprendiz passivo.
- Relacional - Objetiva a aquisição de determinadas habilidades, permitindo que o aprendiz faça relações com outros fatos ou outras fontes de informação. A ênfase é dada ao aprendiz e a aprendizagem se processa somente com a interação do aprendiz com a tecnologia. Esse nível de aprendizagem leva a um aprendiz isolado.
- Criativo - Associado à criação de novos esquemas mentais, possibilita a interação entre pessoas e tecnologias compartilhando objetivos comuns. Esse nível de aprendizado leva a um aprendiz participativo.

IV. Aspectos Técnicos

Além da base pedagógica, um software deverá também ser analisado do ponto de vista técnico, uma vez que estes aspectos orientam para uma adequada utilização.

Do ponto de vista técnico, deverão ser observados os seguintes aspectos : mídias empregadas, qualidade de telas, interface disponíveis, clareza de instruções, compartilhamento em rede local e Internet, compatibilização com outros softwares, hardware e funcionalidade em rede (importação e exportação de objetos), apresentação autoexecutável, recursos hipertexto e hiperlink, disponibilidade de help-desk, manual técnico com linguagem apropriada ao professor - usuário, facilidade de instalação, desinstalação e manuseio, etc.

[Voltar para o índice de Biblioteca/Tecnologia](#)