

OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: REFLEXÕES

Liamara Scortegagna, Eduardo Barrère, Gisele Barbosa

Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF

Brasil

liamara@ice.ufjf.br, eduardo.barrere@ice.ufjf.br, barbosagisa@yahoo.com.br

Resumo. As inovações tecnológicas têm causado mudanças em todos os segmentos da sociedade, inclusive na educação. A escola, professores e alunos estão inseridos em um novo contexto onde as tecnologias se fazem presentes e devem ser utilizadas como instrumentos didáticos eficazes. No ensino de matemática, a utilização destas tecnologias (o foco deste estudo são os Objetos de Aprendizagem como recursos digitais) vem tomando espaço e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, se faz necessário uma reflexão sobre a forma de desenvolvimento e utilização dos Objetos de Aprendizagem e a postura do professor nesta nova realidade para a completude do ensino de matemática.

Palavras chave: tecnologias educacionais, objetos de aprendizagem, ensino de matemática

Abstract. Each and every segment of the society has been affected by the recent technological innovations. Education is not different: most of the activities performed by teachers and students at the schools may make use of information and communication technologies as a mean to improve its teaching effectiveness. In particular, in mathematics teaching, the use of Learning Objects enriches the teaching and learning processes. In this work, we discuss the development and use of Learning Objects for mathematics teaching. We also evaluate the position of the mathematics teaching faced to this new reality.

Key words: educational technology, learning objects, mathematics teaching

Introdução

As novas tecnologias de informação e comunicação vêm provocando inúmeras mudanças no cotidiano das pessoas, criando diferentes modos de vida, de pensamento e de percepção. Na educação, têm transformado a concepção de ensinar e de aprender, exigindo um redimensionamento desses processos.

O imenso potencial destas novas tecnologias sobre o ensino e a aprendizagem pode trazer muitas contribuições tanto para os alunos quanto para os professores. Os recursos estimulam os alunos a desenvolverem habilidades intelectuais de pesquisa e investigação, pois o conteúdo não lhes é dado pronto. Isso os instiga a estarem mais concentrados e interessados em aprender. Estimulam a buscar informações sobre um assunto e relacioná-las com aquelas adquiridas em outros momentos. E, ainda promovem cooperação entre os alunos.

Para o professor, as novas tecnologias auxiliam na obtenção rápida de informação sobre recursos instrucionais, interação com os alunos diferente daquela ocorrida nas aulas tradicionais. Perrenoud (2000, p.65) defende que a “utilização destas ferramentas permite que sejam criadas situações de aprendizagens ricas, complexas, diversificadas, não fazendo com que todo investimento (trabalho) repouse sobre o professor”. O ambiente de sala transforma-se e

acontecem mudanças no perfil desse profissional, que, de acordo com Peters (2003, p.69) “assume um papel de facilitador, orientador ou conselheiro”. Consequentemente, passa a ver o conhecimento cada vez mais como um processo contínuo de pesquisa, pois adquirem habilidade na detecção dos pontos fortes, assim como das dificuldades específicas que o aluno encontrou.

Neste novo cenário educacional, onde as novas tecnologias se apresentam como auxílio para melhorar a qualidade do processo de ensino e de aprendizagem, alguns recursos estão se destacando. Neste caso, estamos nos referindo à tecnologia de Objetos de Aprendizagem – OAs, definida em nosso estudo como uma unidade de ensino, digital ou não, que pode ser utilizada e reutilizada ou referenciado durante um processo de ensino e de aprendizagem.

No ensino da matemática o uso de OAs apresenta inúmeras vantagens a partir de suas características pedagógicas e técnicas, entre elas, a vantagens de tornar o processo de ensino e de aprendizagem significativo, permitindo o aluno a aprender de acordo com suas possibilidades e seu ritmo e tornando-o um sujeito ativo de sua aprendizagem onde pode criar hipóteses, experimentar, questionar e, dessa forma, construir seu conhecimento.

Para entendimento dos objetivos propostos, o presente artigo está estruturado da seguinte forma, iniciamos apresentando a conceituação, caracterização e forma de desenvolvimento de OAs, na sequência apresentamos o uso destes no ensino da matemática e a postura do professor diante desta nesta nova realidade. E, finalizamos apontando algumas reflexões pertinentes aos temas abordados.

A tecnologia objetos de aprendizagem – OAs

Entende-se por Objeto de Aprendizagem a organização e utilização de um conteúdo educacional em pequenos segmentos, para fins de reutilização. Uma nova ordem de composição desses segmentos gerados pode ser moldada de acordo com a necessidade identificada.

Segundo o *Institute of Electrical and Electronic Engineers - IEEE*, objetos de aprendizagem se define como sendo “qualquer material, digital ou não digital, que possa ser utilizado, reutilizado ou referenciado durante o aprendizado suportado por tecnologia” (Committee, 2002, p.3). A noção básica é a de que “os objetos são tipo blocos básicos com os quais será construído o contexto de aprendizagem de forma estática ou mesmo dinâmica”. (Tarouco *apud* Litto & Formiga, 2012, p. 83).

Para que um conteúdo seja considerado um OA, o mesmo deve apresentar características que os identificam como tal. As características dos OAs podem ser divididas em duas áreas:

Pedagógicas e Técnicas. As características pedagógicas estão relacionadas com a concepção de objetos que facilitem o trabalho de professores e alunos, visando a construção do conhecimento, sendo elas de Interatividade, suporte às concretizações e ações mentais; Autonomia, recursos de aprendizagem que proporcionem a autonomia, incentivando a iniciativa e tomada de decisão; Cooperação, troca de ideias e trabalho coletivo sobre o conceito apresentado; Cognição, refere-se às sobrecargas cognitivas colocadas na memória do aluno durante a instrução e Afeto, está relacionado com sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e colegas.

Já as características técnicas referem-se, por exemplo, as dimensões de padronização, classificação, armazenamento, recuperação, transmissão e reutilização dos OAs e, conforme a literatura extensa sobre este tema apresenta-se como: Reusabilidade, reutilizável diversas vezes em diversos ambientes de aprendizagem; Adaptabilidade, adaptável a qualquer ambiente de ensino; Granularidade, conteúdo em pedaços, para facilitar sua reusabilidade; Escalabilidade, facilidade de poder ser utilizado com pequeno ou grande número de usuários; Acessibilidade, acessível facilmente via Internet para ser usado em diversos locais; Durabilidade, possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia; Interoperabilidade, habilidade de operar através de uma variedade de hardware, sistemas operacionais e browsers, intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas e, Metadados que, descrever as propriedades de um OA, como título, autor, data, assunto e etc.

Desenvolvimento de um OA

Para que os OAs tenham uma boa reusabilidade, escalabilidade, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade, deve-se considerar no momento do seu desenvolvimento, a adoção de padrões amplamente utilizados e que podem ser interpretados por diversos Ambiente Virtuais de Aprendizagem - AVAs. Dentre as soluções existentes, destacamos aqui o padrão SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) desenvolvido pela ADL (*Advanced Distributed Learning*) com o intuito de propiciar a integração entre diferentes padrões existentes. Este faz a integração entre metadados, com uma extensão e adaptação do *IEEE LOM (Learning Object Metadata)*; empacotamento, com uma extensão e adaptação do *IMS CP (Content Package)*; e comunicação, com uma extensão e adaptação do *AICC (Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee)*.

E, a outra opção de padrão que consideramos importante e que está sendo utilizada no Brasil é o OBAA (Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes) desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com a Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS). A base do padrão OBAA é o padrão LOM, com todas as suas categorias e mais

alguns metadados, complementando as categorias técnica e educacional e duas categorias novas relativas a aspectos de acessibilidade e segmentação.

A escolha de uma ferramenta de edição que abstraia a tarefa de empacotamento no formato padrão é fundamental. Pois o professor deve se concentrar nas tarefas e especificidades de desenvolvimento dos seus OAs, relacionadas ou seu domínio de interesse. Uma opção pode ser o *RELOAD Editor* que é um instrumento para organização, agregação e empacotamento de objetos de aprendizagem por meio de padrões como o SCORM. Utilizando o RELOAD, professores podem empacotar o conteúdo eletrônico, como páginas Web, imagens, vídeos, etc., em OAs reusáveis e prontos para serem compartilhados. Para o desenvolvimento de materiais interativos, como questionários, chats, etc., outra solução pode ser o próprio AVA.

Após os OAs estarem prontos a partir das padronizações acima citadas e devidamente catalogados e identificados, eles podem ser armazenados em Repositórios de Objetos de Aprendizagem – ROAs para serem compartilhados em qualquer parte do mundo que tenha acesso à internet e serem usados em mais de uma situação e com objetivos diversos. Alguns exemplos de ROAs que são amplamente utilizados no Brasil são RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação, CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem, ARES - Universidade aberta do SUS – UNASUS e Banco internacional de Objetos educacionais – MEC.

Os OAs armazenados nos ROAs podem ser facilmente disponibilizados através de AVAs, como, por exemplo, no Moodle onde a tarefa é reduzida a criação de um recurso SCORM ou IMS que recebe o pacote como entrada.

OAs no ensino da matemática

Existem diversas estratégias para o ensino da matemática que são apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, entre as quais é possível destacar a “solução de problemas, uso de jogos, desafios e quebra-cabeças, emprego da História da matemática e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs em sala de aula” (Brasil, 1997, p. 45).

Sabemos que o uso das TICs está adquirindo um relevante papel no contexto educacional, pois permitem não somente a troca de informações, mas, a produção, armazenamento destas nos diversos formatos, seja, texto, imagem ou som.

A utilização da tecnologia de OAs no ensino da matemática pode levar o aluno a realizar atividades que consiste em relacionar observações do mundo real com as representações através de desenho, tabelas, manuseio com representações gráficas, funções matemáticas,

conceitos geométricos no mundo virtual, as quais são apontadas nos PCNs, buscando a completude do processo de ensino e de aprendizagem.

Para que isso ocorra, um OA para o ensino da matemática deve propor estratégias que motive o aluno a experimentar/simular/testar, observar, explorar, incentivar à criatividade e ao raciocínio lógico, despertando a curiosidade e instigando-o na busca de resolução de problemas.

Ainda nestes OAs devem conter atividades síncronas e assíncronas, para que haja interação e comunicação entre aluno e professor e aluno com aluno, possibilitando a construção do conhecimento colaborativo e cooperativo.

Hoje é possível encontrar inúmeros OAs de matemática com as características apontadas acima e que, estão disponíveis de forma gratuita em diversos ROAs. Podemos citar aqui alguns: Gangorra Interativa, Decifrando Mapas, Tabelas e Gráficos PitágorasNET, Geometria, Ábaco e mudanças de base, Escalonador, GAME - Geometria Analítica: Missão Ecológica, etc.

O professor a utilização dos OAs no ensino da matemática

Borba e Penteado (2007, p.21) advertem que “o nosso trabalho, como educadores matemáticos, deve ser o de ver como a matemática se constitui quando novos atores se fazem presentes em sua investigação”.

De modo geral, o ensino de matemática necessita de muita atenção no que diz respeito às estratégias de ensino. Não basta apontarmos os problemas e as grandes dificuldades assinaladas pelos alunos e/ou professores em relação ao processo de ensino e de aprendizagem e compreensão dessa disciplina. Apesar das muitas pesquisas e conceitos em relação à aprendizagem, não conseguimos apontar firmemente como, de fato o aluno aprende e como ele interage com o conteúdo, com o professor ou com os outros colegas, pois estamos vivenciando uma intensa mudança no modo como nos comunicamos e interagimos, seja no mundo real ou no virtual.

Sabemos, porém, que o nível dessas interações são relevantes e influenciam significativamente para a construção do conhecimento e desta forma, devemos nos apropriarmos da diversidade de recursos tecnológicos existentes e estratégias inovadoras para aperfeiçoar o processo de ensino e a aprendizagem. Assim, os conteúdos desenvolvidos a partir do conceito de OAs são pertinentes e contribuem à eficácia deste processo.

No contexto da utilização de OAs no ensino da matemática o professor deve mudar sua postura tradicional de apenas transmissor para uma postura de um professor articulador, planejador, organizador, incentivador e mediador do processo de ensino e de aprendizagem,

objetivando oferecer instrumentos (OAs como: jogos online, simuladores, softwares educacionais, vídeos, imagens, textos interativos, etc.) aos alunos para a construção do conhecimento de forma colaborativa e cooperativa.

O professor possui hoje a sua disposição inúmeros OAs já desenvolvidos e armazenados nos ROAs citados anteriormente, desde que satisfaçam o objetivo da aprendizagem, porém, pode desenvolver seus próprios OAs seguindo a descrição apresentada neste artigo, objetivando integrar ainda mais seus conhecimentos com as tecnologias disponíveis, resultando em mais instrumentos para reforçar a aprendizagem em algum conteúdo específico.

Reflexões e conclusão

O ensino da matemática a partir dos PCNs prevê a utilização das tecnologias e de novas estratégias de ensino para sustentar o processo educacional. De forma alguma, estamos propondo o abandono dos demais instrumentos de ensino como quadro, giz, livros ou outros, tampouco que o professor deixe de fazer uso da oralidade da escrita, mas sim, sugerindo para que estes agreguem outras alternativas na forma de ensinar a partir do uso de novos recursos tecnológicos, objetivando um processo dinâmico, interativo e com resultados mais eficazes.

A utilização de OAs no processo de ensino e de aprendizagem, principalmente na matemática tem como objetivo oferecer aos alunos diversas possibilidades para se construir o conhecimento através da análise de objetos, simulações, resolução de problemas, desenhos, jogos, interação, etc., fazendo com que as aulas se tornem mais dinâmicas e atraentes, fugindo da aula tradicional onde normalmente são utilizados apenas os recursos de livro, quadro e giz.

Esta é uma alternativa que o professor deve incluir em sua prática docente na sala de aula ou fora dela, para tornar dinâmico o processo educacional, podendo servir de complemento ou mesmo como parte principal no processo de construção de conhecimento de seus alunos.

Sabemos que nossos alunos possuem diferenças em relação à assimilação do conteúdo, assim a utilização de OAs, por serem conteúdos pontuais e desenvolvidos com tecnologias diferenciadas, respeitam o ritmo e essas diversidades.

Porém, para que tudo isso seja possível, o professor deverá repensar sua atuação/postura em sala de aula. Ao optar por utilizar a tecnologia de OAs ou qualquer outra tecnologia educacional, este deverá ter consciência de que deixa de ser o único detentor do conhecimento e passar a ser um articulador, planejador, organizador, incentivador e mediador do processo de ensino e de aprendizagem, onde passa a ter como principal objetivo a construção do conhecimento de forma colaborativa e cooperativa.

Os OAs, por apresentarem características pedagógicas e técnicas de forma clara e objetiva para o processo de ensino e de aprendizagem, atendem a demanda de melhorar a qualidade do ensino, auxiliando os professores e alunos na completude de um ensino inovador da matemática.

Referências bibliográficas

Brasil. (1997). Parâmetros curriculares nacionais: matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

Borba, M. de C., Pentead, M. G. (2007). Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autentica.

Committee, L. T. S. (2002). IEEE standard for learning object metadata. IEEE standard 1484.12.1. En *Advances in Computer Science: IEEE* (pp. 66-95), Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Tarouco, L. M. R. (2012). Objetos de aprendizagem e a EAD. En F. Litto, M. Formiga (Orgs.), *Educação a distância: o estado da arte* (pp. 83-92), São Paulo: Pearson Education.

Peters, O. (2003). *A educação a distância em transição*. (Tradução Leila F. de Souza Mendes). Porto Alegre: Unisinos.

Perrenoud, P. (2000). Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed.