

AVALIAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM: ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS NESTE PROCESSO

Rosiney Rocha Almeida

rrrosyy@yahoo.com.br

Doutoranda do Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo -SP

Dra. Andréa Carla Leite Chaves

andreacarlachaves@yahoo.com.br

Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Pontifícia de Minas Gerais, PUC Minas, Belo Horizonte – MG

Dr. Carlos Fernando de Araújo Jr

carlos.araujo@cruzeirosul.edu.br

Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo – SP

Resumo: Dado o consenso de que objetos de aprendizagem (OA) tem em si uma finalidade educativa, espera-se que existam critérios para produção e avaliação dos mesmos, nos quais deve-se ter bem claro a sua concepção epistemológica, suas características e seus objetivos. Tem sido intensa a produção e divulgação desses OA na internet com o objetivo de auxiliar e facilitar o trabalho de professores no processo de ensino e aprendizagem. Apesar disso, não se sabe dizer qual a qualidade pedagógica destes. O presente trabalho tem como objetivo analisar e discutir alguns aspectos essenciais tratados por pesquisadores atuais na área no desenvolvimento e avaliação de objetos de aprendizagem. Para

isso, este artigo discorrerá sobre a necessidade de avaliação de objetos de aprendizagem. Serão discutidos acerca do que torna um recurso adequado ou não ao processo ensino e aprendizagem. Apesar de ser um consenso a necessidade de avaliação de OA, os estudos apontam que, muitas vezes, eles são produzidos e divulgados sem passar por este processo. São diversas as metodologias de avaliação de *softwares* educativos, que realizam suas análises focando em fatores distintos, o que aponta, dessa forma, para a necessidade de criação de modelos e métodos com padrões para a avaliação dos mesmos.

Palavras-chave: avaliação de objetos de aprendizagem, ensino e aprendizagem, *softwares* educativos.

Abstract: Given the consensus that learning objects (LO) have an educational purpose, we also hope that there are criteria for the production and evaluation, in which its epistemological conception, characteristics and purpose is clear. The production and dissemination of these learning objects (LO) via internet with the purpose of aiding and abetting the work of teachers in the process of teaching/learning has been intensive. Also, it is not known what the pedagogic quality of this divulgation represents. This report has as its purpose, to analyze and discuss some essential aspects studied by researchers in the field of development and evaluation about the objects of learning. Because of this, this article expounds on the evaluation of objects used in teaching/learning. Also discussed will be the parameters of the utility or non-utility of learning resources. Even though this consensus is an obligation of LO evaluation, these studies point out that, many times, they are produced and disseminated without this evaluation check. Educative software is evaluated by many different perspectives, which realize their analyses focalizing in different distinct factors, which in turn point to the necessity of the creation of models and methods which evaluate themselves.

Keywords: Evaluation of learning objects, teaching and learning, educational software.

1. INTRODUÇÃO

Para Wiley (2001), objeto de aprendizagem (OA) é qualquer recurso digital que possa ser utilizado para dar suporte ao ensino. Já o *Learning Technology Standards Committee* (2002) considera como objeto de aprendizagem qualquer entidade, digital ou não, que possa ser utilizada e reutilizada durante o processo de aprendizagem e que utilize tecnologia. Gama e Scheer (2005) ainda os definem como elementos de uma nova metodologia de ensino e aprendizagem baseada no uso do computador e da internet, fundamentados em uma linguagem clara, com possibilidade de reusabilidade para diversos contextos.

Apesar disso, Macedo *et al* (2007) declaram que o termo “objeto de aprendizagem” ainda permanece vago e que não existe ainda um conceito que seja universalmente aceito, mas o que existe é o consenso (WILLEY, 2001; FLORES *et al*, 2006; TAROUCO e CUNHA, 2006 e GAMA e SCHEER, 2005) de que ele deve ter um propósito educacional definido, um

elemento que estimule a reflexão do estudante e que seja construído de forma que possa ser facilmente reutilizado em outros contextos de aprendizagem.

Dessa forma, dado o consenso já estabelecido de que o OA tem em si uma finalidade educativa, espera-se que existam critérios para produção e avaliação dos mesmos, nos quais deve-se ter bem claro a sua concepção epistemológica, suas características e seus objetivos (MUSSOI *et al*, 2010).

Tem sido intensa a produção e divulgação desses OA na internet com o objetivo de auxiliar e facilitar o trabalho de professores no processo de ensino e aprendizagem. Apesar disso, não se sabe dizer qual a qualidade pedagógica destes (Souza *et al*, 2005) e se atendem a critérios como qualidade do conteúdo, potencial como ferramenta de ensino e aprendizagem, e usabilidade. Tais critérios são avaliados através do método LORI (*Learning Object Review Instrument*) utilizado pelo MERLOT (*Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*), um dos maiores repositórios internacionais de OA disponíveis atualmente. O ideal seria que os OA passassem por um processo de triagem avaliativa como o do Método LORI antes de serem divulgados em repositórios para garantir ao professor a confiabilidade de seu uso.

O presente trabalho tem como objetivo analisar e discutir alguns aspectos tratados por pesquisadores atuais na área no desenvolvimento e avaliação de objetos de aprendizagem.

Para isso, está organizado em seis seções: a primeira traz a introdução deste trabalho; a segunda discorrerá sobre os benefícios da utilização de objetos de aprendizagem; a terceira, a necessidade de avaliação de objetos de aprendizagem; na quarta seção discutir-se-á acerca do que torna um recurso adequado ou não ao processo ensino e aprendizagem, finalmente, na quinta, serão feitas as considerações finais deste trabalho.

2. BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

A Rede Interativa Virtual de Aprendizagem (RIVED) considera que essas atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas por questões econômicas e de segurança, como experiências em laboratório com substâncias químicas ou envolvendo conceitos de genética, velocidade, grandeza, medidas, força, entre outras.

São alguns dos benefícios enumerados que justifiquem a utilização de AO no processo de ensino e aprendizagem:

“[...] a flexibilidade, a facilidade para atualização, a customização, a interoperabilidade, o aumento do valor de um conhecimento e, por fim, a indexação e procura. Assim, todas estas vantagens são suficientes para justificar a utilização dos OA dentro do contexto educacional” (SOUZA *et al*, 2007, p.3).

Macedo *et al* (2007) consideram que o uso de OA surge como uma excelente alternativa para as escolas públicas e particulares, devido à sua facilidade de uso e seu baixo custo. Gama e Scheer (2005) ainda afirmam ser essa uma tecnologia recente que desponta na educação como uma solução que pode beneficiar a todos. Uma distribuição mais rápida e acesso por um maior número de pessoas são ainda vantagens da sua utilização (PESSOA e BENITTI, 2008). Bettio e Martins (2002) admitem ainda que quando se pensa em objetos de aprendizagem, uma vantagem a mais a ser considerada é a melhoria significativa da qualidade do ensino.

Percebe-se que todos os autores citados concordam com a concepção de que o uso de OA pode contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem e ainda proporcionar oportunidades para que o professor possa acompanhar o desenvolvimento de seus alunos e conhecer suas dificuldades.

3. NECESSIDADE DE AVALIAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

É consenso entre vários autores a necessidade e a importância da avaliação de OA. Dentre eles, podemos citar Campos e Rocha (1993), Boff e Reategui (2005), Souza *et al* (2007) e Romero *et al* (2009), que vem discutindo a necessidade de ampliar a discussão acerca da avaliação de objetos de aprendizagem. Todos concordam que para garantir o melhor aproveitamento de OA nas práticas pedagógicas, os professores devem dedicar uma atenção inicial e criteriosa à avaliação dos mesmos.

Brandão (2004) declara que a simples presença de computadores em sala de aula não é suficiente para assegurar melhorias no ensino se não for analisada a qualidade do *software* utilizado. A autora ainda considera que, diante de tantas incertezas quanto à eficácia e a qualidade dos produtos que atualmente chegam às escolas, é necessário, entre várias ações,

identificar e definir as principais estratégias utilizadas pelo *software* didático. O que muitas vezes ocorre é que as instituições de ensino adquirem os programas que serão utilizados pelos alunos, muitas vezes, sem sua avaliação prévia (SOUZA *et al*, 2005).

Resultados de avaliação de OA presentes em Almeida (2010), detectaram os principais problemas presentes nesses objetos com relação à qualidade do conteúdo, como falta de aprofundamento da temática (abordagem superficial), a ausência de contextualização e a falta de utilização de exemplos, analogias e situações lúdicas que possam facilitar a assimilação e fixação do conteúdo trabalhado. Além disso, estes resultados demonstraram que a maioria dos OA avaliados não disponibilizou conteúdos contextualizados com o cotidiano dos alunos e poucos forneceram possibilidade de resolução de problemas para fixação e contribuição para o processo de memorização e aprendizagem.

Alguns questionamentos são levantados acerca do que torna um recurso adequado ou não ao processo ensino-aprendizagem. Ele é projetado de modo a garantir o sucesso de todos os objetivos educacionais a que se propõe ou simplesmente um produto que desperta interesse no aluno e que pode gerar uma maior motivação em sala de aula?

Além de outros aspectos, torna-se necessário investigar se o modelo de produção utilizado no OA não contempla apenas aspectos como presença de interatividade, de um *design* motivante e de atividades desafiantes, mas, sobretudo, investigar se a utilização daquele recurso é ou não eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

Tendo em vista estes aspectos, alguns pesquisadores como Vieira (1999) analisam que não se concebe a ideia de avaliar um *software* educativo considerando somente a beleza gráfica, onde são criados ambientes graficamente sofisticados, mas que desconhecem a longa trajetória do aprendiz para construir seus conhecimentos. Silva (1997) acrescenta ainda que esses programas têm mais em comum com a lógica do entretenimento do que com as necessidades pedagógicas e operacionais dos processos de aprendizagem, prevalecendo a lógica do programador e não a do aluno.

Apesar disso, Brandão (2004) e Gama (2007) afirmam que existe uma carência de modelos e métodos para a avaliação da qualidade das informações e conteúdos dos objetos disponibilizados na internet. Konrath e Nora (2006) discutem a avaliação de OA, levando em consideração aspectos comuns levantados por outros autores, como: facilidade de manuseio e/ou uso, elementos motivacionais, conteúdos claros e corretos, bem como clareza nas

instruções (Gama, 2007), veracidade, precisão, apresentação equilibrada de ideias, nível apropriado de detalhe e habilidade de motivar e estimular o interesse ou curiosidade de uma população de alunos (TAROUÇO, 2004), grau de interatividade e motivação (BRANDÃO, 2004).

Experiências de avaliação de OA com relação ao seu potencial efetivo de ensino (ALMEIDA, 2010) apontam para alguns problemas graves como desconsideração pelo conhecimento prévio do aprendiz, falta de integração de conteúdos, falta da discussão dos erros cometidos pelos alunos, falta de referência ao universo cotidiano dos alunos e também da possibilidade de aplicação dos conhecimentos em situações problema (exercícios) que contribuam para a memorização e fixação dos conceitos, como defendem Tarouco e Cunha (2006). Nota-se que, em geral, eles não promovem o estímulo do raciocínio e do pensamento crítico dos estudantes, não associando o potencial da informática às novas abordagens pedagógicas. Resultados como esses apontam para uma necessidade de avaliação dos OA antes que sejam divulgados em repositório para serem utilizados pelo professor.

Atualmente, são vários os estudos que discutem modelos de produção e avaliação de OA que visam maximizar a qualidade pedagógica desses. Apesar de terem como único objetivo o de identificar se um *software* é ou não capaz de atender exigências mínimas no processo de ensino e aprendizagem, existem diversas metodologias de avaliação de *softwares* educativos que realizam suas análises focando em fatores distintos (SOUZA *et al*, 2006), inexistindo, dessa forma, modelos de padronização desses métodos avaliativos. Com o intenso crescimento da produção desses recursos, já é possível encontrar vários OA que abordam o mesmo assunto, o que dificulta ainda mais a seleção pelo professor do recurso a ser utilizado na sala de aula de forma crítica e confiável.

Um dos desafios de se estabelecer métodos avaliativos e que faz com que isso se torne uma tarefa complexa é a sua imensa variedade, pois OA envolvem diferentes modalidades, tais como, exercícios, tutoriais e simulações, que apresentam características diferenciadas, sendo necessário o desenvolvimento de diferentes critérios e estratégias de avaliação (GAMA e SCHEER, 2008).

Para disponibilização desses OA em repositórios, eles passam por um processo de avaliação, que, infelizmente, muitas vezes está restrito apenas a análise de aspectos técnicos e operacionais, como identificação de quesitos como acessibilidade e interoperabilidade (GAMA e SCHEER, 2007).

Existem hoje algumas propostas para auxiliar o professor no processo de seleção de *softwares* para que ele próprio possa (SOUZA, 2005), decidir pelo uso ou não uso do recurso. Elas funcionam como uma espécie de metodologia de suporte à avaliação comparativa dos OA. Apesar disso, passa a ser de fundamental importância a escolha pelo professor das ferramentas didáticas adequadas para instruir corretamente o aluno e proporcionar a aprendizagem (ALMEIDA *et al*, 2010).

Essa ausência de padronização pode tornar um OA excelente a partir de um método de avaliação, ou torná-lo não adequado quando analisado a partir de um outro método, o que pode deixar os professores ainda mais confusos acerca da utilização ou não utilização do recurso.

4. O QUE TORNA UM RECURSO ADEQUADO OU NÃO AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM?

De acordo com Boff e Reategui (2005), a implantação do computador nas escolas para dar suporte às atividades pedagógicas deve ser feita de forma criteriosa a fim de realmente promover e ampliar a aprendizagem.

Gama (2007) admite que a qualidade de um *software* educacional, muito discutida por educadores e pesquisadores da área de Informática, se depara com dois universos: aprendizagem e usabilidade, e que unir estes dois universos não é uma tarefa fácil. Para a autora, deve-se observar, entre outras, algumas características indispensáveis nos OA como facilidade de uso, presença de elementos motivacionais, conteúdos claros e corretos e gerenciamento de erros.

Gama (2007) ainda considera ser indispensável, no desenvolvimento do texto presente nos OA, a preocupação constante em adequar a linguagem ao interlocutor, considerando contextos familiares aos alunos para facilitar conexões com os novos conhecimentos. Já que, defende a necessidade de uma adequação dos objetos ao seu público alvo, de forma a garantir seus objetivos, no que tange à qualidade e confiabilidade da informação.

Para Mendes (2004), pessoas que se propõem à criação desses objetos devem conhecer os diferentes modelos pedagógicos educacionais e seguir um dos seus paradigmas, a fim de que seus objetivos sejam alcançados do ponto de vista da aprendizagem.

Sweller e Merrienboer (2005) ressaltam ainda, a necessidade de dedicar especial atenção ao aspecto visual do objeto de aprendizagem, em que a carga cognitiva precisa ser considerada sob pena de ocorrer falhas na aprendizagem. Tarouco e Cunha (2006) destacam que a carga cognitiva refere-se às demandas colocadas na memória operacional do aprendiz durante a instrução. No caso da instrução baseada por computador ou da instrução baseada na *web*, o termo cobre tanto o processo mental necessário para acessar e interpretar as telas, ícones e objetos, como o processo cognitivo dedicado a processar o real conteúdo da instrução.

Os materiais educacionais digitais e naturalmente os objetos de aprendizagem frequentemente sobrecarregam a memória de trabalho dos aprendizes e dificultam a aquisição de esquemas que requer reflexão. Aprender não é somente identificar os conceitos, mas compreender o que foi trabalhado. O indivíduo precisa adquirir informações gerais suficientes (aquisição de esquemas), para que possa aplicar a muitos textos diferentes. (TAROUCO & CUNHA, 2006, p. 7.).

São levantados alguns questionamentos serem feitos ao se avaliar um OA sob o ponto de vista pedagógico:

Alunos que interagem com objetos de aprendizagem conseguem ter melhor rendimento no conteúdo das disciplinas de formação básica? Será que o uso de um Objeto de Aprendizagem potencializa o ensino e aprendizagem dos conteúdos das disciplinas de formação básica? (FLORES *et al*, 2006, p. 329).

São levantados alguns aspectos desejados no desenvolvimento de um OA para a área de Matemática, mas que podem proporcionar uma reflexão sobre conceitos fundamentais em qualquer que seja a área em que se está trabalhando:

- a utilização de OA deve possibilitar ganhos em relação a materiais manipulativos ou tradicionais como (lápiz, papel, quadro);
- a possibilidade de conexões tanto do conhecimento matemático como situações do mundo real;
- deve ser um facilitador do uso da tecnologia por professores e alunos quanto aos aspectos técnicos de manipulação do OA de forma que não ocorra perda de complexidade do conteúdo (CASTRO *et al*, 2008, p.8).

Enfim um recurso tecnológico, como o objeto de aprendizagem, para ser útil deve ser adequado para os meios e fins educacionais de promoção da aprendizagem. O uso de OA pode ser considerado como uma “ponte” para atingir os objetivos de aprendizagem. Neste aspecto os OA podem unir, com o auxílio e orientação do professor, um contexto real, uma situação problema, um conteúdo específico, entre outros, aos objetivos de aprendizagem especificados pelo professor. De outra forma, os OA podem ser utilizados para promover os próprios objetivos básicos de aprendizagem, desde que tenham sido desenvolvidos especificamente para tais objetivos ou possam ser orientados pelo professor.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Atualmente, um dos grandes desafios dos professores e pesquisadores ao fazer uso de OA é ter a certeza que estes objetos produzidos para fins educacionais são eficazes e têm quesitos básicos de qualidade para o processo de ensino e aprendizagem.

Apesar de ser um consenso a necessidade de avaliação de OA, os estudos apontam que, muitas vezes, eles são produzidos e divulgados sem passarem antes por este processo.

São diversas as metodologias de avaliação de *softwares* educativos, que realizam suas análises focando em fatores distintos, o que aponta, dessa forma, para a necessidade de criação de modelos e métodos com padrões para a avaliação dos mesmos. São vários os desafios, em que se destaca a imensa variedade de tipos de objetos de objetos de aprendizagem existentes.

Ao avaliar um OA deve-se ter clara a sua concepção epistemológica, as características e os objetivos. Para realizar uma análise e avaliação de forma sistemática, deve-se identificar e considerar alguns critérios e aspectos essenciais. Portanto, para a avaliação de OA é preciso: criar critérios padrões; construir formulários de verificação/validação dos critérios e criar escalas de avaliação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. A.; CHAVES, A. L.; Coutinho, F. A. **Avaliação da usabilidade e da qualidade do conteúdo de Objetos de Aprendizagem digitais sobre o sistema digestório.** In: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2010, Ponta Grossa - PR. Anais do II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2010.

ALMEIDA, R. A. **Elaboração de um catálogo de objetos de aprendizagem digitais para o ensino do sistema digestório com ênfase no seu potencial como ferramenta de ensino e aprendizagem.** Belo Horizonte, 86p., 2010. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2010.

BETTIO, R.W. de; MARTINS, A. **Objetos de aprendizado: um novo modelo direcionado ao ensino a distância.** In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 9, 2002, São Paulo - SP. Disponível em: <http://www.universiabrasil.net/materia/materia.jsp?id=5938>. Acesso: 15 Mai, 2012.

BOFF, E.; REATEGUI, E. **A importância do processo de avaliação de *software* educativo.** In: Seminário Nacional de Tecnologia na Educação, 2, 2005, Caxias do Sul, RS. Anais do SNTE, Caxias do Sul: 2005.

BRANDÃO, E.J.R. Repensando Modelos de Avaliação de Software Educacional. 2004. [S.I.]. Disponível em: <http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/artigo.html>. Acesso em: 15 mai. 2012.

CAMPOS, G. H. B; ROCHA, A. R. C. Avaliação da Qualidade de *Software* Educacional. **Em Aberto**, Brasília, v. 12, n. 57, p. 32-45, mar. 1993.

CASTRO FILHO, J. A. ; FREIRE, R. S. ; FERNANDES, A. C. ; LEITE, M. A. **Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática.** In: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2008, Fortaleza. Anais do XIX SBIE. Porto Alegre : Sociedade brasileira de Computação, 2008. v. 1. p. 583-592.

FLORES, M.L.P *et al.* **O uso de teorias cognitivas na construção de Objetos de Aprendizagem para suporte ao ensino de Matemática.** In: *IADIS International Conference*, 2006, Murcia. p. 328 -332.

GAMA, C. L. G.; SCHEER, S. **Contribuições a um modelo de requisitos para objetos educacionais: Características e Critérios de construção e avaliação.** In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2007, Curitiba. COBENGE 2007. Curitiba, 2007. v. 1.

GAMA, C. L. G.; SCHEER, S. **Levantamento das Características de Objetos Educacionais para Apoio ao Ensino e Aprendizagem de Métodos Numéricos.** In: IV Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, 2008, Maringá. Anais da IV Bienal, 2008. v. 1.

GAMA, C.L.G. **Método de construção de Objetos de Aprendizagem com aplicação em métodos numéricos.** Curitiba, 197 p., 2007. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, 2007.

GAMA, C.L.G.; SCHEER, S. **Avaliação de objetos educacionais para Educação a Distância de engenharia: construção, reuso e avaliação.** In: Congresso Internacional de educação à distância, 12, 2005, Florianópolis - SC. Programação do 12º CIED. Florianópolis : ABED e UFSC, 2005. v.1. p.1-8.

IEEE *Learning Technology Standards Committee (LTSC). Draft Standard for Learning Object Metadata* (IEEE 1484.12.1-2002), 2002.

KONRATH, M.L.P; NORA, S.P. Avaliação de Objetos de Aprendizagem, 2006. Disponível em:

<http://www.pead.faced.ufrgs.br/twiki/bin/viewfile/ObjetosDeAprendizagem/AnaliseAvaliacaoOA?rev=1;filename=avaliacaoobjetosaprendizagem.jpg>. Acesso em: 15 mai. 2012.

MACEDO, L.N.; MACEDO, A.A.M.; FILHO, J.A.C. **Avaliação de um Objeto de Aprendizagem com Base nas Teorias Cognitivas.** Workshop sobre Informática na Escola, 13, **Anais do WIE 2007.** Rio de Janeiro, 2007, p. 330-338.

MENDES, R.M.; SOUZA, V.I.; CAREGNATO, S.E. **A propriedade intelectual na elaboração de Objetos de Aprendizagem.** In: Encontro Nacional de Ciência da Informação, 5, 2004, Salvador, Bahia. V CINFORM. Bahia : UFBA, 2004.

MUSSOI, E. M.; FLORES, M. L. P. ; BEHAR, P. A. **Avaliação de Objetos de Aprendizagem.** In: Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 2010, Santiago do Chile. IE 2010, 2010.

PESSOA, M.C.; BENITTI, F.B.V. Proposta de um processo para produção de Objetos de Aprendizagem. Uruguaiana, RS, **Hífen**, v. 32, nº 62, p. 172-180, 2008.

ROMERO, R.L.; ANDRADE, R.; PIETROCOLA, M. **Parâmetros para análise de roteiros de Objetos de Aprendizagem**. In: Simpósio Nacional do Ensino de Física, 18, Vitória, ES, 2009.

SILVA, D.; MARCHELLI, P. S. **Informática e Ensino: Visão Crítica do Softwares Educativos e Discussão Sobre As Bases Adequadas Para O Seu Desenvolvimento**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 12, 1997. Belo Horizonte, MG. Atas do XII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Belo Horizonte, MG. v. 1. p. 517-525.

SOUZA, M.F.C *et al.* LOCPN: Redes de Petri Coloridas na Produção de Objetos de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. v. 15, n. 3, p. 39-42. 2007.

SOUZA, M. F. C.; PEQUENO, M. C.; CASTRO FILHO, J. A. **Uma Metodologia de Apoio à Seleção de Softwares Educativos o para o Ensino de Matemática**. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. Espanha, v. 3, n. 2, p. 61-83, 2005.

SOUZA, M. F. C.; PEQUENO, M. C.; CASTRO FILHO, J. A. **Professor X Software Educativo: a difícil tarefa de escolher**. In: *VI Encuentro Internacional sobre Educación, Capacitación profesional, Tecnologías de la Información e Innovación Educativa - Virtual Educa 2005*, 2005, México. *VI Encuentro Internacional sobre Educación, Capacitación profesional, Tecnologías de la Información e Innovación Educativa*, 2005.

SOUZA, M. F. C.; PEQUENO, M. C.; CASTRO FILHO, J.A. **FASE: Uma Ferramenta para Automatização do Processo de Avaliação de Software**. In: VIII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 2006, San Jose. In: VIII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 2006.

SWELLER, J.; MERRIENBOER, J. *Cognitive Load Theory and Complex Learning:Recent Developments and Future Directions*. **Educational Psychology Review**, V.17, N.2, 02 June. 2005.

TAROUCO, L. Avaliação de Objetos de Aprendizagem, 2004. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/objetosaprendizagem/>. Acesso: 12 jun. 2012.

TAROUCO, L.M.R.; CUNHA, S.L.S. Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de Objetos de Aprendizagem. **Novas Tecnologias CINTED-UFRGS na Educação**. Porto Alegre – RS, v. 4 , n. 2, p. 1-9, dez, 2006,

VIEIRA, F.M.S. Avaliação de *Software* Educativo: reflexões para uma análise criteriosa. EDUTECCNET, 1999.

WILEY, D.A. *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and taxonomy*. 2001.

Agradecemos à Capes pelo apoio concedido neste trabalho.