

AVALIAÇÃO DE MATERIAIS VIRTUAIS INTERATIVOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

INTERACTIVE VIRTUAL EVALUATION OF MATERIALS FOR THE TEACHING OF MATHEMATICS IN PRIMARY EDUCATION

Cristiane do Socorro Ferreira dos Santos

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ
Universidade do Estado do Pará - UEPA
csfsantos30@yahoo.com.br

Resumo

O presente artigo surgiu a partir de uma pesquisa realizada pela autora sobre Materiais Virtuais Interativos (MVI) desenvolvidos para o ensino de Matemática. Metodologias de ensino que se utiliza de recursos tecnológicos vêm sendo bastante enfatizadas em pesquisa em educação na atualidade. De posse disto levantamos a seguinte questão: Como têm sido desenvolvidos MVI para o ensino da matemática? Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a estrutura de MVI e a sua importância como ferramenta pedagógica. Para tanto, nosso aporte teórico teve como base as definições e características de objetos de aprendizagem apresentadas pelo IEEE (2000), Longmire (2001) e Sá Filho e Machado (2004); e, a construção e aplicação de um instrumento de avaliação a partir da metodologia LORI (Learning Object Review Instrument). Foram objetos de análise dessa pesquisa alguns MVI encontrados nos repositórios RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação), BIOE (Banco Internacional de Objetos Educacionais) e LVM da Unijuí (Laboratório Virtual de Matemática). Os resultados nos permitiu concluir que recursos educacionais interativos podem contribuir para a aprendizagem do educando e que a relevância desta investigação está no fato da qualidade de um objeto de aprendizagem poder ser aprimorada através da avaliação.

Palavras-chave: Educação Básica. Avaliação. Materiais Virtuais Interativos.

Abstract

This article arose from a survey conducted by the author on Materials Virtual Interactive (MVI) developed for the teaching of mathematics. Teaching methodology that uses technological resources are being emphasized enough in research in education today. Armed with this raised the question: How MVI have been developed for the teaching of mathematics? The objective of this paper is to analyze the structure of MVI and its importance as a pedagogical tool. To this end, our theoretical approach was based on the definitions and characteristics of learning objects

presented by the IEEE (2000), Longmire (2001) and Sa Filho and Machado (2004), and the construction and application of an assessment tool from methods of LORI (Learning Object Review Instrument). Were subject to some analysis of this research MVI RIVED found in the repositories (Virtual Interactive Network for Education), bioenergy (Bank for International Educational Objects) and the LVM Unijuí (Virtual Laboratory of Mathematics). The results allowed us to conclude that interactive educational resources can contribute to student learning and the relevance of this research is in fact the quality of a learning object can be improved through evaluation.

Keywords: Education. Evaluation. Interactive Virtual Materials.

Introdução

As atuais pesquisas em educação vêm enfatizando o uso de recursos computacionais como metodologias de ensino e aprendizagem, a exemplo os estudos realizados por Santos (2002) que fez uma articulação entre os registros gráfico e algébrico da função afim com o auxílio de um software educativo, o FuncPlus; Calil (2010) que utilizou o software Graphmatica como ferramenta para promover a aprendizagem de função polinomial do 1º grau e Reis (2011) que propôs uma sequência didática utilizando o software GeoGebra, na execução de uma atividade planejada e estruturada a partir da análise de erros, a fim de verificar os possíveis avanços na aprendizagem.

Estudos que evidenciam o uso de softwares específicos na educação. São softwares educacionais, softwares não educacionais mais utilizados para tais fins, jogos, objetos de aprendizagens, que vem alimentando as novas potencialidades de uso dos recursos tecnológicos na educação. Na produção dos materiais virtuais interativos estão sendo utilizadas: planilhas do Excel; Cabri-Gèomètre II; CabriJava; HTML; JavaScript; Flash com Action Script; XML e CSS. (PEREIRA [et. al], 2007). Sendo o principal objetivo promover uma aprendizagem significativa ao educando. E em consonância a isto, vale destacar “a essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante para a aprendizagem dessas ideias (AUSUBEL, 1978, p.41 apud LOPES).

De posse destas constatações surge o seguinte questionamento: Como têm sido desenvolvidos materiais virtuais interativos para o ensino da matemática? Acreditamos que atividades avaliativas podem contribuir tanto para o desenvolvimento de materiais interativos quanto para o aprimoramento do profissional da educação que trabalha com a temática. Assim, nosso objetivo principal é analisar a estrutura dos objetos de aprendizagem e sua importância como

ferramenta pedagógica. E, conseqüentemente, objetivamos analisar alguns repositórios de recursos virtuais; discutir definição e características de materiais virtuais interativos; elaborar um instrumento de avaliação; selecionar objetos de aprendizagem; analisar os recursos virtuais a partir da metodologia LORI; e, elucidar a importância de atividades avaliativas.

Para tanto, foram selecionados Materiais Virtuais Interativos (MVI) de três repositórios: Rede Interativa Virtual de Educação – RIVED; Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE; Laboratório Virtual de Matemática - LVM da UNIJUÍ. A partir da seleção e avaliação de MVI presentes nos ambientes mencionados foi possível construir um material referente ao propósito, expectativas e utilidades dos MVI consultados, do qual tecemos algumas considerações a cerca dos ambientes consultados, do conceito de objetos de aprendizagem, da metodologia de avaliação adotada e finalmente uma breve análise de alguns objetos de aprendizagem.

2 Repositórios estudados

2.1 Rede Interativa Virtual de Educação – RIVED

A Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) é um programa da Secretaria de Educação a Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem. Tais conteúdos primam por estimular o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes, associando o potencial da informática às novas abordagens pedagógicas. A meta que se pretende atingir disponibilizando esses conteúdos digitais é melhorar a aprendizagem das disciplinas da educação básica e a formação cidadã do aluno. Além de promover a produção e publicar na web os conteúdos digitais para acesso gratuito, o RIVED realiza capacitações sobre a metodologia para produzir e utilizar os objetos de aprendizagem nas instituições de ensino superior e na rede pública de ensino.



Figura 1 - Página Inicial da Rede Interativa Virtual de Educação.

Os conteúdos produzidos pelo RIVED são públicos, direcionados a todos os níveis de ensino, sendo gradativamente, licenciados pelo Creative Commons. Esses conteúdos podem ser acessados por meio do sistema de busca - repositório on-line, que permite visualizar, copiar e comentar os conteúdos publicados. Com a licença Creative Commons, garantem-se os direitos autorais dos conteúdos publicados e possibilita a outros copiarem e distribuir o material contanto que atribuam o crédito aos autores.

2.2 Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE

O Banco Internacional de Objetos Educacionais é um repositório criado em 2008 pelo Ministério da Educação, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rede Latino-americana de Portais Educacionais - RELPE, Organização dos Estados Ibero-americanos - OEI e outros. Esse Banco Internacional tem o propósito de manter e compartilhar recursos educacionais digitais de livre acesso, mais elaborados e em diferentes formatos - como áudio, vídeo, animação, simulação, software educacional - além de imagem, mapa, hipertexto considerados relevantes e adequados à realidade da comunidade educacional local, respeitando as diferenças de língua e culturas regionais. Este repositório está integrado ao Portal do Professor, também do Ministério da Educação.



Figura 2 - Página Inicial do Banco Internacional de Objetos Educacionais.

Este repositório conta com recursos de diferentes países e línguas, professores de qualquer parte do mundo poderão acessar os recursos em sua língua materna, traduzir os que estão em outra língua, assim como publicar as suas produções em um processo colaborativo. Possui objetos educacionais de acesso público, em vários formatos e para todos os níveis de ensino. Atualmente o Banco possui 11.687 objetos publicados, 3.235 sendo avaliados ou aguardando autorização dos autores para a publicação e um total de 1.861.019 visitas de 164 países.

Os materiais publicados neste espaço estão disponíveis para os gestores de políticas educacionais locais, gestores escolares, gestores de repositórios educacionais, bem como, os professores da Educação Básica, Profissional e Superior, além dos produtores de recursos pedagógicos digitais, pesquisadores e da população em geral.

2.3 Laboratório Virtual de Matemática - LVM da UNIJUÍ

O Laboratório Virtual de Matemática (LVM) da Unijuí em parceria com o NTE de Ijuí, Ministério da Educação – MEC, Rede Internacional Virtual de Educação – RIVED e Secretaria de Estado de Educação SEE, com participação de alunos de Matemática, Física, Informática, Design e professores da rede Estadual e Municipal de municípios ligados à 36 CRE/Ijuí, tendo como responsáveis pelo projeto, Tânia Michel Pereira/DeFEM - Departamento de Física, Matemática e Estatística e Maristela Luiza Brizzi/NTE - Núcleo de Tecnologia Educacional .

No Laboratório Virtual de Matemática encontramos materiais desenvolvidos computacionalmente para trabalhar com a matemática nas séries iniciais e finais do ensino fundamental e no ensino médio.

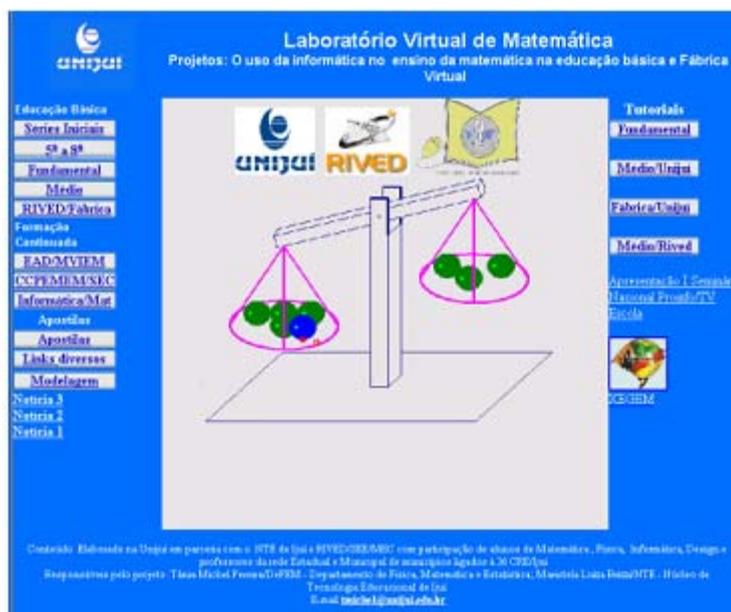


Figura 3 - Página Inicial do Laboratório Virtual de Matemática da Unijuí.

No LVM da UNIJUÍ os materiais são todos interativos, porém nem todos estão acompanhados de atividades. É o caso dos materiais que são representações de peças encontradas nos laboratórios de matemática convencionais. Por exemplo: ábaco, material dourado, barras Cuisenaire, blocos lógicos, Tangran entre outras em cartolina etc. Também possui materiais caracterizados como Objetos de Aprendizagem (OA), esses materiais foram desenvolvidos segundo a metodologia da RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação a Distância.

3 Materiais virtuais interativos

Com a expansão da internet e consequente ampliação de processos de e-learning tem havido um crescente investimento em pesquisa e produção de objetos digitais de aprendizagem. Sendo uma tecnologia recente, com muitos conceitos ainda em formação, apresentam uma divergência natural de nomenclaturas e definições que variam de acordo com os grupos de pesquisa e o enfoque pedagógico adotado no desenvolvimento dos objetos. Existem vários autores que nomeiam estes recursos educacionais como: componentes de software educacional; materiais virtuais interativos; conteúdos de objetos compartilháveis (ADL, 2001);

objetos de conhecimento (Merril, 2001); objetos educacionais (Sphorer, 2001); e objetos de aprendizagem (IEEE/LTSC, 2000). Estes recursos educacionais podem ser chamados, genericamente, de objetos de aprendizagem, de acordo com a terminologia adotada pelo *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE).

3.1 Definição

Segundo IEEE (2000), os Objetos de Aprendizagem são definidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante a tecnologia de suporte de aprendizagem. Exemplos de tecnologias suportadas incluem a aprendizagem baseada em computador dos sistemas de formação, os ambientes interativos de aprendizagem, o computador inteligente auxiliado por sistemas de ensino, sistemas de aprendizagem à distância, e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdo multimídia, conteúdo instrucional, objetivos de aprendizagem, software instrucional e ferramentas de software, e as pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a tecnologia de suporte de aprendizagem. Considera-se materiais virtuais interativos aqueles que possibilitam ao usuário interagir nas telas que são mostradas, seja através da movimentação de pontos, figuras ou pela introdução de dados e obtenção de uma resposta ou feedback.

3.2 Características

Os OA possuem características que procuram resolver diversos problemas existentes quanto ao armazenamento e distribuição de informação por meios digitais. Alguns pesquisadores indicam diversos fatores que favorecem o uso de Objetos de Aprendizagem na área educacional (LONGMIRE, 2001; SÁ FILHO; MACHADO, 2004), tais como: *Flexibilidade*: os Objetos de Aprendizagem são construídos de forma simples e, por isso, já nascem flexíveis, de forma que podem ser reutilizáveis sem nenhum custo com manutenção; *Facilidade para a atualização*: como os OA são utilizados em diversos momentos, a atualização dos mesmos em tempo real é relativamente simples, bastando apenas que todos os dados relativos a esse objeto estejam em um mesmo banco de informações; *Customização*: como os objetos são independentes, a ideia de utilização dos mesmos em um curso ou em vários cursos ao mesmo tempo torna-se real, e cada instituição educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjá-los da maneira que mais convier; *Interoperabilidade*: os OA podem ser utilizados em qualquer plataforma de ensino em todo o mundo.

4 Critérios para avaliar materiais virtuais interativos

Avaliações podem prover orientação para um melhor uso desses recursos, além de contribuir para o desenvolvimento profissional e apoio a comunidades de prática voltadas a aprender a trabalhar com MVI. Os padrões de avaliação podem direcionar a prática de projetistas e desenvolvedores.

Algumas teorias compreendem e explicam o processo de ensino-aprendizagem a partir de ambientes virtuais de acordo com suas peculiaridades, tais como a *teoria construtivista* que aponta como técnicas de avaliação de ambiente virtual construtivista, a observação formal e informal, a testagem de aptidão, interesse e aproveitamento, e a auto avaliação (MELCHIOR apud GAMA, 2007), a *teoria cognitivista* defende que a avaliação deve focar a motivação, a metacognição e a autodeterminação, e a *teoria behaviorista* que adota como critérios de avaliação, objetividade, sequenciamento instrucional, motivação, estruturação, legibilidade, avaliabilidade e qualidade da informação.

Neste trabalho exploramos alguns MVI contidos nos repositórios, RIVED, BIOE e LVM, e a partir da elaboração e aplicação de um instrumento de avaliação baseado na metodologia LORI foi possível elencar algumas características peculiares a cada recurso. A metodologia, ou Instrumento de avaliação LORI (Learning Object Review Instrument) desenvolvido pela e-Learning Research and Assessment Network (eLera) para a avaliação dos objetos de aprendizagem no âmbito internacional (p. ex., no Canadá e nos Estados Unidos). É um instrumento guia facilitador para a busca da qualidade de um objeto de aprendizagem disponibilizado na rede mundial de computadores. Esse instrumento faz sua avaliação em nove itens, usando uma escala de cinco pontos que varia do ponto mais baixo ao mais alto.

Scoring Sheet
(Pontuação)

	1	2	3	4	5	NA
Content Quality: (Qualidade do conteúdo)						NA
Learning Goal Alignment (Alinhamento de objetos de aprendizagem)						NA
Feedback and Adaptation (feedback e adaptação)						NA
Motivation (Motivação)						NA
Presentation Design (Projeto de apresentação)						NA
Interaction Usability (Usabilidade)						NA
Accessibility (Acessibilidade)						NA
Reusability (Reusabilidade)						NA
Standards Compliance (Aderência a padrões)						NA

Figura 4 – Representação gráfica do LORI (LORI, 2003).

Nesbit et al. (2003) avalia os objetos de aprendizagem segundo nove aspectos. Neste trabalho foram considerados e reorganizados em cinco critérios:

- Qualidade de conteúdo: veracidade e apresentação equilibrada das idéias com nível apropriado de detalhes, enfatizando os pontos chaves e idéias significantes.
- Usabilidade da interação: a navegação deve ser fácil, intuitiva, previsível e sem atrasos. Quando ocorrerem atrasos, o objeto deve dar feedback ao aprendiz sobre o que está sendo feito. Usabilidade é definida pela norma ISO 9241 (2005) como a capacidade de um sistema interativo oferecer funcionalidades a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas, de maneira eficaz, eficiente e agradável.
- Motivação: o ambiente de aprendizagem deve levar os aprendizes a ter maior interesse pelo assunto abordado nele, contribuindo para uma gradativa construção do conhecimento individual do aluno, além de identificar o público alvo.

Silva (2002) define motivação como aspecto dinâmico do comportamento, dá sentido a aprendizagem do estudante. Ela é alimentada, reforçada e estimulada se houver informação e exposição da situação vivenciada fazendo com que o estudante crie expectativa e estabeleça uma relação de compromisso desde o princípio da interação.

- Potencial como ferramenta de ensino/aprendizagem: alinhamento entre as atividades dos objetos de aprendizagem e o objetivo pedagógico; conformidade a padrões internacionais; e reusabilidade em outros cursos e contextos.
- Apresentação: os materiais virtuais interativos devem ser projetados para aprimorar o aprendizado, fazendo uso adequado dos recursos áudios-visuais para promover a apresentação da informação.

5 Materiais virtuais interativos analisados

Analisar a estrutura dos objetos de aprendizagem e a sua importância como ferramenta pedagógica foi o principal objetivo desta pesquisa. Os resultados obtidos na pesquisa possibilitou observar a realidade e qualidade de alguns objetos destinados ao processo de ensino e de aprendizagem para a educação básica. De nossa pesquisa, destacamos três materiais, avaliados a partir da Ficha para a Avaliação de Materiais Virtuais Interativos, elaborada pela autora, relatados como segue.

5.1 Objeto 1 – Matemática com sorvetes

Este objeto foi elaborado pelo Laboratório Virtual de Matemática da Unijuí em parceria com a Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) seguindo a metodologia do RIVED. Este recurso pode ser classificado como animação/simulação podendo ser utilizado para introduzir e aprofundar e/ou fixar o conteúdo de Geometria espacial.



Figura 5 - Objeto Matemática com Sorvetes.

O objetivo deste material é desenvolver exercícios que envolvem as formas geométricas cone e tronco de cone. Tendo como público alvo os alunos do Ensino Médio. Podemos encontrá-lo no endereço: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/matematica_com_sorvete/matematica_com_sorvete/OBJETO/index.html>.

O recurso *Matemática com sorvetes* apresenta formas diferenciadas de sorvetes, a fim de elencar o estudo dos cones e troncos de cones, apresenta o assunto de geometria espacial, com definições e exemplos além de propor situações-problemas e métodos de resolução. Quanto à necessidade curricular específica na área da matemática o objeto pode ser utilizado para o estudo de geometria espacial mais especificamente resoluções de atividades envolvendo cone e tronco de cone. Observamos como elementos motivacionais a forma como relaciona uma situação prática ao estudo da geometria. A disposição dos textos, figuras, ajuda, botões de navegação da tela estão dispostos de forma adequada ao padrão proposto (metodologia do RIVED). Cada tela possui um botão ajuda auxiliando na execução da atividade, além do fornecimento adequado de feedback (respostas, dicas ou avisos mostrados quando o aluno coloca algum dado). Além da funcionalidade e sequencia de apresentação também é adequada.

5.2 Objeto 2 – Combinat

O objeto em questão encontra-se no Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), no endereço <<http://br.geocities.com/matematicafacil2004/software.htm>>, dentre outros

repositórios que o possuem. Este recurso consiste em software educacional livre destinado a alunos do Ensino Médio, com o objetivo de aprender cálculos de arranjo, combinação e permutação.

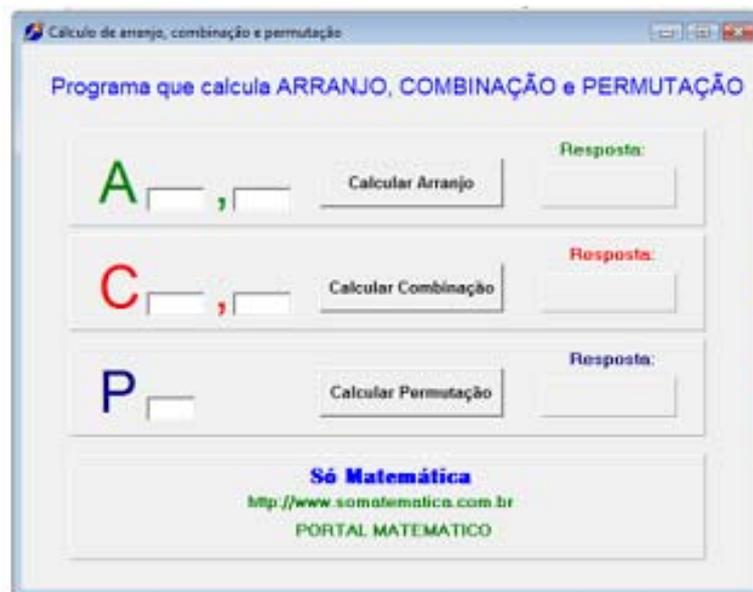


Figura 6 - Software Combinat.

A necessidade curricular a que se propõe está no estudo de análise combinatória. O software pode ser usado para fixar conteúdo, uma vez que é necessário que o aluno tenha uma breve noção do que é arranjo, combinação e permutação. Neste software basta o usuário inserir os números respectivos ao arranjo, à combinação e à permutação e o programa calcula o resultado final. Não apresentando elementos motivacionais significativos. Cabe ao professor dar ênfase ao assunto proposto, do contrário funcionaria como calculadora. O objeto se apresenta em uma única tela. Os botões estão dispostos de forma clara e visível. E, por não consistir numa animação descartamos alguns elementos como feedback, figuras, botões ajuda, dentre outros.

5.3 Objeto 3 – Gincana da Probabilidade

O objeto *Gincana da Probabilidade*, desenvolvido pela UNIJUÍ é um recurso de animação/simulação baseado na metodologia do RIVED e tem o objetivo de desenvolver o conceito de probabilidade a partir da resolução de situações-problemas com alunos do Ensino Fundamental. Podemos encontrá-lo no endereço: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/daniele/index.html>.

Este material virtual interativo pode ser utilizado para introduzir conteúdo de probabilidade. Apresenta elementos que podem motivar os alunos, tais como: interação com a resolução da atividade, como por exemplo, construir as possíveis combinações de roupas, uma das situações propostas; também são propostas atividades para descobrir o número de possibilidades de um fato, como por exemplo, no lançamento de um dado cair face 6; outra situação proposta é a gincana da roleta que relaciona cores a uma determinada pontuação, dentre outras situações.



Figura 7 - Objeto Gincana da Probabilidade.

O objeto fornece feedback, quando é digitado um dado errado o objeto anuncia que a resposta esta incorreta após clicar no botão verificar. Contudo, o tutorial do objeto Gincana da Probabilidade, descreve que somente será possível “avançar” no momento que todas as atividades exigidas tenham sido executadas corretamente. Caso o usuário tente “avançar” sem ter completado todas as atividades, ou tendo completado-as incorretamente, aparecerá um feedback de alerta. O que só ocorre na primeira atividade, pois nas demais ao clicar no botão “avançar” somos direcionados a próxima atividade, mesmo sem responder à anterior, não aparecendo nenhuma mensagem de alerta. Ainda quanto a utilização podemos acrescentar ao botão ajuda dicas para resolução do problema e não apenas as de digitação como estão contidas. Além de corrigir o botão avançar para que o mesmo só passe à próxima atividade quando todas as perguntas tivessem digitado corretamente.

Destes recursos destacamos que os mesmos podem ser facilitadores no desenvolvimento, construção e exercício do aprendizado em Matemática, no entanto, é necessário um acompanhamento do professor desde a escolha do material, daí a necessidade de atividades avaliativas como instrução ao usuário, até

a estruturação, planejamento e execução da atividade, como também na preparação de si próprio para conduzir de forma significativa o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Considerações Finais

Este artigo apresentou nossa análise e reflexão à importância da avaliação de materiais virtuais interativos. Como nossa intenção era analisar a estrutura de MVI e a sua importância como ferramenta pedagógica. Foi proposta uma análise de forma sistemática, sendo preciso criar critérios; construir formulários de verificação/validação dos critérios e criar escalas de avaliação. De posse disto adotamos como parâmetro o instrumento de avaliação Lori.

Assim, consideramos que a avaliação pode prover orientação para um melhor uso de um MVI. A qualidade de um MVI pode ser aprimorada através de avaliação. Ao avaliar um MVI deve-se ter bem claro as suas características, conhecer o conteúdo abordado e o objetivo em relação à educação.

Acreditamos que a participação em atividades de avaliação pode contribuir para o desenvolvimento profissional daqueles que trabalham com materiais interativos, além de construir e apoiar comunidades de prática voltadas a aprender a trabalhar com objetos, e direcionar a prática de projetistas e desenvolvedores. Nesta perspectiva nos reportamos à avaliação desses materiais virtuais interativos desenvolvidos para o ensino de Matemática na educação básica.

Reiteramos a questão da viabilidade do processo da formação, enfatizando a realidade social do aluno, na busca de uma aprendizagem significativa através da utilização de ferramentas digitais que fazem parte do cotidiano do aluno, respeitando o conhecimento que o aluno já traz consigo para que o mesmo seja construtor de conhecimento.

Referências

BRASIL. LVM da Unijuí: Laboratório Virtual de Matemática. RIVED/SEE/MEC. Rio Grande do Sul, 2005. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/>>. Acesso em: 18 Set. 2010.

BRASIL. BIOE: Banco Internacional de Objetos Educacionais. MEC/MCT/RELPE/OEI. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em: 18 set. 2010.

BRASIL. RIVED: Rede Internacional Virtual de Educação. SEED/MEC. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/>>. Acesso em: 18 Set. 2010.

GAMA, C. L. da. **Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos**. Tese de doutorado, Curitiba: UFPR, 2007.

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). Learning Object Metadata. Institute of Electrical and Electronics Engineers, LTSC, 2000. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/wg12/>> Acesso em: 04 Out. 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9241. Disponível em <<http://www.iso.org/iso/en>>. Acesso em: 18 Out. de 2010.

LOPES, Ana Paula Viana. **Avaliação e prática pedagógica**. Universidade Gama Filho, 2009.

NESBIT, J. C.; BELFER, K. e LEACOCK, T. **Learning object review instrument (lori)**. 2003. Disponível em: <<http://www.elera.net/eLera/Home/Articles/LORI\%201.5.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2010.

PERREIRA, Tânia Michel, et al. **A produção de material didático virtual para o ensino de matemática na educação básica**: contribuições para o desenvolvimento profissional do professor. Em: IX Encontro Nacional de Educação Matemática. Belo Horizonte, 2007.

SANTOS, Cristiane do Socorro Ferreira dos. **Avaliação de materiais virtuais interativos para o ensino de matemática na educação básica**. Em: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife, 2001.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. de C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do Objeto de Aprendizagem**. 2004. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/matéria /matéria.jsp?matéria=5939>>. Acesso em: 5 dez. 2008.

SILVA, C. R. O. **MAEP**: um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados. Florianópolis, p. 224, 2002. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina.