



Reino Esperança: Desafio Ecológico - Uma proposta interdisciplinar através de um Objeto de Aprendizagem

Thaise Marques de **Mesquita**
Universidade Federal de Alagoas
Brasil
thaise.marques@hotmail.com

Maria do Socorro Dias **de Oliveira**
Universidade Federal de Alagoas
Brasil
msosdias@gmail.com.br

Elton Casado **Fireman**
Universidade Federal de Alagoas
Brasil
eltonfireman@yahoo.com.br

Resumo

O artigo apresenta o processo de construção do Objeto de Aprendizagem - OA Reino Esperança: Desafio Ecológico, que fundamentado na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, busca desenvolver o raciocínio das estruturas aditivas na criança pelo uso deste jogo virtual. Discute desta forma, como se dá a constituição de conceitos na perspectiva dos campos conceituais. Aborda as estruturas aditivas, mostrando suas particularidades e a relevância de sua disseminação nas práticas em sala de aula. Conceitua os OA e por fim, apresenta as fases de construção do objeto.

Palavras chave: Tecnologia; Objetos de Aprendizagem; Teoria dos Campos Conceituais; Estruturas Aditivas, Educação Ambiental.

Introdução

Os avanços tecnológicos que permeiam a sociedade desde o início do século XX têm provocado grandes e marcantes mudanças na vida dos indivíduos. Além da criação e disseminação de produtos com tecnologias de ponta, o mundo tem diante de si o acesso sem medidas a informações e conhecimentos através das redes de comunicação como a Internet. Tais transformações também têm provocado várias mudanças no perfil da sociedade, uma vez que através da interação com esta realidade as pessoas têm modificado seu cotidiano, criando novas relações, assim como re-significando suas concepções do real.

No âmbito *educacional* essa realidade tem lançado um grande desafio ao cotidiano escolar, tanto em aspectos teóricos, quanto em aspectos práticos. A escola, enquanto instituição de formação, por possuir uma relação intrínseca com a sociedade, se vê diante de uma situação na qual não pode ficar à margem das modificações que ocorrem nos indivíduos e em seu contexto, além disso, os avanços tecnológicos aparentes neste século trazem grandes benefícios, que se bem utilizados podem contribuir de forma relevante nas práticas educativas de professores.

Ao tratar especificamente dos computadores na escola, grandes são as contribuições que este pode oferecer, visto que,

Na face interna, as redes de computadores carregam uma grande quantidade de tecnologias intelectuais que aumentam e modificam a maioria das nossas capacidades cognitivas: memória (bando de dados, hiperdocumentos), raciocínio (modelização digital, inteligência artificial), capacidade de representação mental (simulações gráficas interativas de fenômenos complexos) e percepção (síntese de imagens especialmente a partir de dados digitais). O domínio dessas tecnologias intelectuais dá uma vantagem considerável aos grupos e aos contextos humanos que as utilizam de maneira adequada. (LÉVY, 1998, p.42).

Diante disso, muitos teóricos têm seus estudos e pesquisas voltados para a área da inclusão digital na escola, bem como várias esferas da sociedade têm desenvolvido ferramentas de auxílio ao professor na sala de aula que contribuam significativamente em suas práticas, dentre essas tecnologias encontram-se os Objetos de Aprendizagem - OA, ferramenta pedagógica que agrega em si vários elementos multimídias e que se bem utilizada otimiza o processo de aprendizagem.

Nesse contexto, este artigo busca discutir acerca dos OA, mostrando em especial a construção do OA “Reino Esperança – Desafio Ecológico” que fundamentado na Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud, objetiva desenvolver os conceitos de adição e subtração através das estruturas aditivas em crianças que estudam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, o estudo aborda o conceito dos OA, apresentando suas características e peculiaridades, a Teoria do Campos Conceituais, explicando o processo de constituição de conceitos e discutindo a abordagem prática das estruturas aditivas e por fim, apresenta as fases de construção do OA referido.

Os objetos de aprendizagem

O conceito dos Objetos de Aprendizagem são os mais diversos possíveis, Konrath et al (2006) afirmam que os OA são qualquer recurso digital com fins educacionais que podem ser utilizados de formas variada e por diferentes sujeitos no contexto escolar. Para Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003) trata-se de quaisquer recursos que contribuam no processo de ensino e que podem ser reutilizados em diversos contextos. Segundo Assis (2005), “pode ser entendido como ‘segmentos’ de informação autônoma que se destinam a utilização em situações de aprendizagem à distância, presenciais ou híbridas, combinando essas duas modalidades” (p.32).

Apesar da grande diversidade de conceitos existentes no mundo referentes aos OA, muitos estudiosos da área utilizam o conceito de Willey (2000) como premissa em suas produções científicas, de acordo com esse autor os objetos de aprendizagem podem ser compreendidos como qualquer recurso digital que pode ser reutilizado no processo de aprendizagem.

Nesse sentido, compreende-se OA, nesse estudo, como um recurso digital produzido com fins pedagógicos, que pode ser utilizado em diversos contextos e que auxiliam significativamente o processo de aprendizagem desde que utilizado de forma adequada e relevante.

Os OA podem ser utilizados no computador com ou sem o uso da internet, se apresentam como atividades ou módulos relacionados a determinado conteúdo e possibilita ao usuário testar diferentes caminhos, visualizar conceitos de diferentes pontos de vista e comprovar hipóteses. Ademais, pode disponibilizar em si diversas ferramentas multimídias, como: vídeo, áudio, simulações, imagens estáticas e animadas, textos, gravações, *feedback* e etc.

Ao tratar dos OA existem algumas características que fazem parte de sua essência e que devem ser levadas em consideração para enriquecer a ferramenta e contemplar suas particularidades, são elas: *reusabilidade*, capacidade de poder ser utilizado mais de uma vez e em diferentes situações; *modularidade*, decomposição do conteúdo em pedaços menores com pequeno grau de dependência um do outro; *interoperabilidade*, possibilidade ser utilizado em diferentes máquinas sem que haja alteração de suas características; *acessibilidade*, capacidade de ser acessível; *interação*, participação ativa do usuário, podendo modificar e intervir no OA; *conceituação*, vínculo essencial do OA com o conteúdo a ser abordado; *identificação por metadados*, informações relacionadas a identificação que permite o OA ser facilmente localizado.

Além disso, durante a construção deste recurso pedagógico deve-se ter muita clareza acerca da base conceitual que possui, a fim de que os detalhes que serão construídos estejam pautados e correspondam corretamente a perspectiva teórica abordada. Esta preocupação justifica-se pelo fato dos OA estarem fortemente ligados a um conteúdo sistemático de determinada área de conhecimento e evita que possíveis equívocos de fundamento aconteçam, beneficiando desta forma a tecnologia que será utilizada posteriormente e dando credibilidade e confiança em seu uso e disseminação.

O armazenamento dos OA ocorre em repositórios que agregam as principais informações acerca da ferramenta, bem como os seus metadados. Esses repositórios permitem ao usuário, acessar as particularidades de cada OA de forma clara, como também selecionar o que lhe interessa de acordo com seus objetivos.

No Brasil, a Rede Interativa Virtual de Educação – RIVED foi um programa desenvolvido pela Secretaria de Educação de Ensino à Distância – SEED/MEC que fomentou a produção de conteúdos pedagógicos digitais (na forma de OA) objetivando favorecer a aprendizagem das disciplinas da educação básica, a formação cidadã do indivíduo, além de promover a publicação gratuita na Internet dos materiais produzidos. Para tanto, o programa normalizou as estruturas para a construção, assim como estabeleceu padrões e parâmetros a serem seguidos.

De acordo com o RIVED (NASCIMENTO, 2006), durante a construção de um OA deve se levar em consideração a promoção da educação em três perspectivas, uma educação contextualizada, que envolve o aluno na situação real (*reality-on*), o desenvolvimento do pensamento crítico e do estímulo ao raciocínio (*minds-on*) e o desenvolvimento da autonomia do aluno de forma que ele experimente e explore os fenômenos (*hands-on*).

Atualmente o RIVED é um repositório no qual estão disponíveis OA das mais diversas áreas de conhecimento (Biologia, Física, Matemática, Língua Portuguesa, entre outras) cujo acesso pode ser alcançado mediante o seu portal virtual¹.

O OA “Reino Esperança – Desafio Ecológico” foi desenvolvido mediante o Projeto RIVED e seguiu as estruturas indicadas por ele, fundamentando-se na Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud.

A teoria dos campos conceituais

O desenvolvimento das competências e concepções do ser humano é algo que vai se delineando aos poucos no decorrer de sua vida e a partir de suas vivências dentro e fora do ambiente escolar.

No campo da Educação Matemática, várias reflexões e estudos têm sido realizados a fim de compreender a construção de conceitos da área. Trazendo especificamente as operações de adição e subtração, a compreensão desses elementos não é tão simples como muitos professores pensam. É certo que mesmo antes de frequentar a escola, a criança já lida com a matemática no seu dia-a-dia, porém a formulação de conceitos matemáticos como esses, requer uma série de medidas, que vão além da dedicação e da participação na sala de aula.

A Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud, ao tratar da constituição de conceitos, estabelece uma forte ligação entre cognição e conceitualização. Esta teoria compreende que as estruturas cognitivas do sujeito e o domínio de conhecimentos se dão a partir de campos conceituais, sendo a constituição desses campos formulados no decorrer da vida do indivíduo através da experiência, maturidade e aprendizagem (MOREIRA, 2002).

A teoria mostra que o processo de apropriação dos significados de um conceito não ocorre em um período curto de tempo, pelo contrário, é algo que se estende por um longo período. À medida que o indivíduo vivencia situações e adquire experiência, ele também vai formulando e reformulando seus conceitos.

Segundo Magina et al (2001) o conhecimento conceitual deve emergir a partir do envolvimento com diversas situações-problemas. As ações voltadas para a construção de um conceito devem ser traçadas e pensadas na perspectiva de propiciar ao sujeito o envolvimento com variados contextos.

Em suma, a formação do conceito pela criança se estrutura pelo conjunto de três fatores, denominados por Vergnaud como (S, I, R), onde S refere-se ao conjunto de situações que dão significado ao conceito; I é o conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) que são desencadeadas no momento em que o sujeito se defronta com alguma situação, servindo-lhe de apoio à sua análise e resolução, e R é o conjunto de representações simbólicas (verbal, escrita, em desenhos, etc.) que são geradas para representar a situação e a ação da criança.

Dessa forma, necessário se faz ampliar a visão dos educadores a fim de que haja uma integração maior de conhecimentos, assim como a exploração da diversidade de situações de forma que os indivíduos possam testar seus conhecimentos, fazer a validação e reformulação.

¹ <http://www.rived.mec.gov.br>

As estruturas aditivas

Dentro e fora da escola a criança já desenvolve algumas estruturas da adição e subtração, uma vez que esta já lida com situações que envolvem, por exemplo, ganhar, perder, tirar acrescentar, juntar e comparar. Essas vivências, também denominadas representações das ações, permitem a criança resolver de modo prático problemas de adição e subtração, utilizando-se de ferramentas como os dedos, tracinhos, alguns objetos e etc.

Para Vergnaud (1990), a compreensão que a criança possui das resoluções de problemas por meio da ação, sem que ela saiba explicar oralmente é denominada de “teoremas em ação”, tipo de conhecimento implícito compreendido na ação e não verbalizado. Para Nunes et al (2001), “os teoremas em ação constituem o conhecimento matemático que as crianças desenvolvem em sua vida diária” (p.43). Segundo os autores, esse conhecimento, desencadeado no cerne das vivências e experiências da criança, é a principal base para a construção da educação matemática.

Ao falar das operações de adição e subtração, é comum os professores encontrarem crianças que necessitam saber qual a operação que precisam utilizar (conta de mais ou de menos?) para chegar ao resultado final de um determinado problema. Essa necessidade aparente nas salas de aula acaba por estimular os professores a apresentarem às crianças a definição de qual operação deve ser usada, tal atitude reforça a tendência em acreditar que essas operações são opostas e não se misturam.

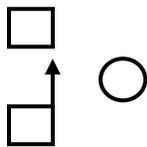
Vergnaud em sua teoria desmistifica essa posição apresentando as noções de Campo Aditivo ou Estrutura Aditiva, na qual as operações de adição e subtração aparecem como complementares, ou seja, na resolução de um determinado problema é possível utilizar tanto uma quanto a outra.

A estrutura aditiva é conceituada por Vergnaud (1990) como “o conjunto de situações que requerem a adição, a subtração e a combinação dessas operações” (p. 7). Em sua teoria o autor identifica seis categorias elementares de problemas que relacionam adição e subtração em sua resolução, são elas: Composição de Medidas, Transformação de Medidas, Relação (Comparação) de Medidas, Composição de Transformações, Transformação de Relação e Composição de Relação. Dessas seis categorias existem três grupos básicos de problemas que serão exemplificadas a seguir por meio de seus significados, problemas e diagramas:

Tabela 1

Categorias básicas dos problemas do campo aditivo de Vergnaud

Categoria	Significado	Problema	Diagrama
Composição de Medidas	Problemas no qual se expõe duas partes e pede-se o todo.	Num aquário havia 8 peixes vermelhos e 5 peixes amarelos. Quantos peixes havia no aquário?	
Transformação de Medidas	Problemas no qual ocorre uma transformação em uma das partes e pede-se outra parte.	Maria tinha 9 figurinhas e ganhou 4 figurinhas de seu pai. Quantas figurinhas Maria têm agora?	

Comparação de Medidas	Problemas em que há uma relação entre duas partes.	João tem 5 anos. Pedro é 7 anos mais velho que João. Quantos anos tem Pedro?	
-----------------------	--	--	---

Tal concepção muda totalmente a forma de ensinar a adição e subtração, abrindo-se um leque de possibilidades, se antes a criança era acostumada a lidar com operações pré-definidas, visto que era o único caminho, nessa perspectiva há variados caminhos a trilhar para o alcance do resultado final.

Portanto, desenvolver um trabalho pedagógico pautado no campo aditivo implica disponibilizar a criança um leque de situações matemáticas no qual ela possa buscar vários caminhos para solucionar os problemas. Dessa forma, as crianças ampliarão seus conceitos e competências pertinentes as estruturas aditivas e conseqüentemente terão uma maior instrumentalização para lidar com problemas de níveis mais sofisticados.

A construção do OA “Reino Esperança – Desafio Ecológico”



Figura 1. Tela inicial do OA

Graciosa e Blaudistum, conhecido como Blau, um menino muito inteligente, porém muito levado (figura 1). Nesse contexto, o objeto se apresenta inicialmente no formato de um conto de fadas e em seu desenvolver são apresentados desafios matemáticos das estruturas aditivas: composição, transformação e comparação.

Na história as crianças serão desafiadas a solucionar um grave problema do reino, a poluição. Para tanto, terão que resolver três problemas: O primeiro problema possui 5 etapas (figura 2), na etapa 1 a criança deve ajudar Graciosa a limpar o rio, recolhendo os materiais que poluem as águas; na etapa 2 deve separar os materiais nas lixeiras de reciclagem de acordo com cada tipo de material; na etapa 3 deve descobrir o valor total de cada material de acordo com sua pontuação, por exemplo, se foram recolhidos 5 copos de plástico e cada um vale 2 pontos, a criança terá como pontuação total de copos 10 pontos; na

O OA “Reino Esperança – Desafio Ecológico” é um jogo que visa promover o desenvolvimento do raciocínio aditivo através de desafios lançados aos usuários que envolvem conceitos de adição e subtração, além disso, aborda como pano de fundo algumas questões referentes ao meio ambiente, como a poluição, a reciclagem, a compostagem, a preservação, etc.

O objeto foi desenvolvido mediante a criação de uma história que envolve personagens existentes num mundo imaginário denominado Reino Esperança, o heróico jovem Valente, a linda menina

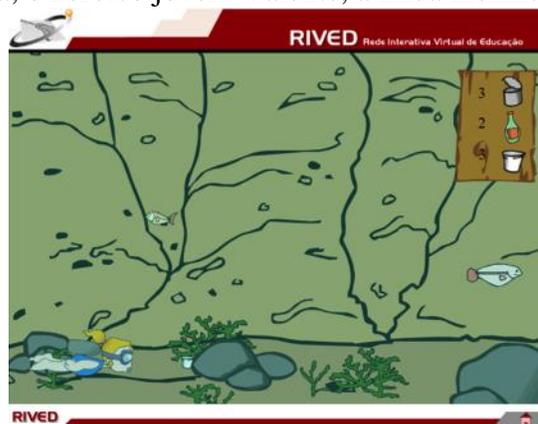


Figura 2. Tela do primeiro problema

etapa 4 a criança deve anotar em um papel os valores alcançado para utilizar na etapa 5, na qual será solicitado o valor total de pontos obtidos.



Figura 3. Tela do segundo problema

criança deve inicialmente dizer que tipo de flor possui uma maior quantidade no jardim, em seguida tomando como base essa quantidade, deve dizer quantas flores do outro tipo devem ser plantadas para que a quantidade entre elas seja a mesma.

O objeto é acompanhado de áudio, efeitos visuais e sonoros, imagens estáticas e animadas com a intenção de envolver a criança e tornar a sua utilização interativa e estimuladora. É proposto para trabalhar com crianças entre 8 e 10 anos, que estejam estudando no final do 3º ano ou começo do 4º ano do Ensino Fundamental, mas dependendo dos objetivos de estudo e dos níveis das turmas, os professores de outros anos poderão utilizá-lo.

A construção do OA “Reino Esperança – Desafio Ecológico” contou com a participação de uma equipe multidisciplinar que envolveu profissionais e estudantes de graduação e pós-graduação das áreas de Educação, Comunicação Social, Teatro e Arquitetura e Urbanismo unidos com o objetivo de produzir um OA com qualidade pedagógica, áudio-visual e interativa.

Fases de Desenvolvimento

O processo de construção de OA ocorre através do desenvolvimento de seis fases: elaboração do design pedagógico; criação do roteiro; produção gráfica e programação; organização da comunicação; estruturação do guia do professor e por fim, a validação.

O desenvolvimento destas etapas, conforme a figura 5, ocorre de forma não linear, uma vez que, durante a construção é constante a retomada das fases para reformulações e ajustes. Essa dinâmica de construção permite que o aperfeiçoamento da ferramenta ocorra ao longo de sua produção, como também possibilita maior interação entre a equipe e uma reflexão significativa sobre cada fase.

No segundo problema (figura 3), a criança deve ajudar Valente a limpar uma praça poluída com materiais orgânicos, para recolhê-los a criança deve clicar em cada material e resolver o problema que aparece. Neste desafio os problemas são apresentados com variações de incógnitas, possibilitando a criança o desenvolvimento de diferentes estratégias para alcançar o resultado final.

No terceiro problema (figura 4), a criança deve ajudar Blaudistuim a reconstruir um jardim solucionando o problema exposto pelo personagem. Neste desafio, aparecerão dois tipos de flores, a



Figura 4. Tela do terceiro problema

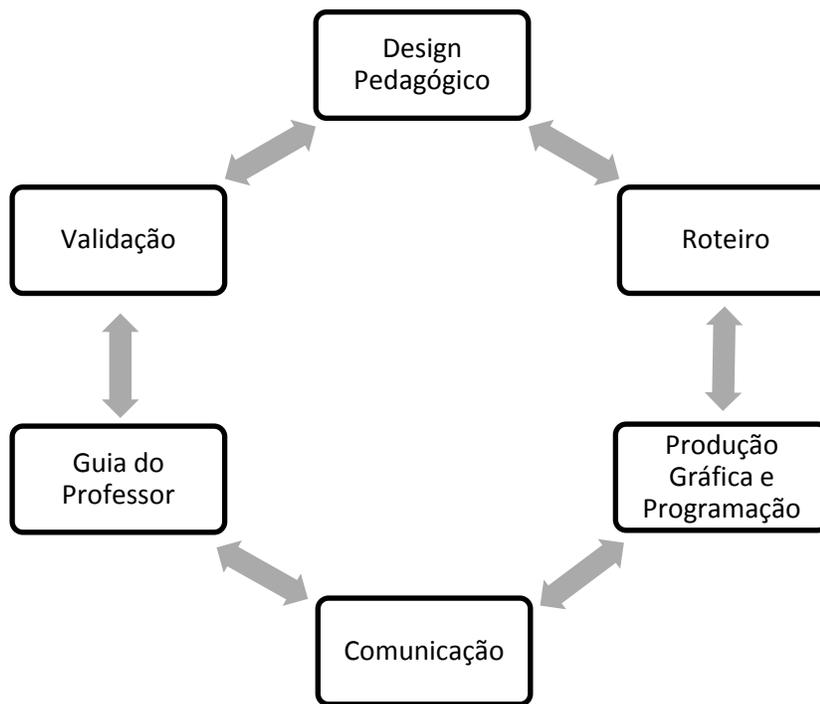


Figura 5. Processo de desenvolvimento de OA

É importante ressaltar que essas etapas devem em todo momento estar intrinsecamente relacionadas com os fundamentos dos OA, atendendo no máximo suas características. Ademais, deve-se levar em consideração a perspectiva de qualidade da equipe que está construindo, direcionando as fases para um objetivo comum, nesse caso específico, de construir uma ferramenta significativa nos aspectos pedagógicos, áudio-visual e interativo.

Design pedagógico

O design pedagógico descreve as idéias dos autores na íntegra, sem pensar nas limitações ou dificuldades (de tempo e de custo para a produção), apresenta o esboço das atividades sobre o conteúdo a ser trabalhado, justificando como a atividade pode contribuir, o que será abordado no objeto, como aparecerá a interatividade, quais atividades a criança desenvolverá, a que público se destina, quais suas vantagens, como deve ser a forma de avaliação, entre outras questões.

O design traz o plano geral do objeto, as primeiras idéias e intenções, nesta etapa, é imprescindível articular o conhecimento básico que fundamenta a ferramenta às criações dos autores, explorando bastante a criatividade. É a partir desta fase, que a equipe interage para ver o que de fato é possível fazer ou até mesmo o que se pode acrescentar.

Roteiro

O roteiro é o instrumento que vai orientar a equipe de programação, produção gráfica e comunicação, trata-se do esboço do objeto, funciona como um mapa com todos os detalhes do que se quer produzir, a sua elaboração ajuda a visualizar o produto final. Nele é apresentado a seqüência de cada tela com seus detalhamentos, mostrando o que a compõem, quais as imagens

(animadas e estáticas) que serão vistas, qual efeito visual ou sonoro que possuirá, por quanto tempo cada efeito ficará, que tipo de áudio será utilizado, quais os textos que aparecerão, se existirão *links* ou não, quais os tipos de alerta, *feedback* e etc. É importante destacar que na elaboração do roteiro o principal objetivo é permitir à criança a melhor forma de visualizar, manipular, atrair e interagir.

Produção gráfica e programação

A produção gráfica e programação do objeto se estendem desde a confecção dos desenhos, balões, botões e inserção de áudio, até as animações mais complexas, sendo realizada por meio do aplicativo Macromedia Flash 8[®]. Nesta fase, os detalhamentos expressos no roteiro são colocados em prática, caracteriza-se como a etapa da criação.

No caso do Reino Esperança: Desafio Ecológico, a equipe trabalhou a partir das especificações de cada tela do OA, quando uma tela estava totalmente produzida, dava-se início a próxima. Além disso, houve a preocupação no que se refere as cores utilizadas, a caracterização dos personagens, a inserção de botões intuitivos e etc.

Comunicação

A comunicação do objeto envolve a diagramação dos textos e as gravações de áudio. Neste OA, inicialmente foi realizada a diagramação da história e das falas dos personagens, na qual se optou por uma leitura não muito extensa para não cansar o leitor. Esses textos foram diagramados de acordo com a estrutura em que se apresentariam, a história dentro do desenho de um livro e as falas dos personagens em balões. As vozes dos personagens foram divididas entre a equipe, que recebeu assessoria de um profissional da área de teatro, que ensinou ao grupo técnicas de alongamento corporal, aquecimento vocal e algumas dicas para a fala de cada personagem. As gravações foram realizadas em um estúdio, no formato MP3, posteriormente editadas e postadas no OA.

Guia do Professor

O guia do professor é a ferramenta que orientará o educador no desenvolvimento do objeto. Além de nortear as ações e favorecer o enriquecimento teórico-prático do educador discutindo o conteúdo, o guia apresenta dicas e sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas pelo professor.

O guia também esclarece possíveis equívocos da criança quando for utilizar a ferramenta (tanto no aspecto pedagógico, quanto no seu próprio manuseio), levanta questionamentos que podem ser discutidos acerca do conhecimento expresso no OA, mostra como o professor pode avaliar a criança e sugere outros recursos como livros e sites que tratem da temática.

O guia se apresenta de forma sugestiva, de forma que, o professor tem a autonomia para adequá-lo de acordo com seus objetivos, este documento pode servir de auxílio ao professor em seu planejamento didático para abordar a temática do OA, cabendo a este decidir como será sua utilização.

Validação

A validação do OA caracteriza-se pela aplicação do objeto construído no ambiente real a que se destina, neste momento as particularidades do objeto é colocada em prova para verificar a recepção dos usuários e suas dificuldades. A partir da avaliação realizada na validação a equipe faz o diagnóstico do que precisa ser revisto e aperfeiçoado.

Considerações finais

A produção de OA tem crescido no contexto educacional. Várias instituições de nível superior no Brasil têm se preocupado no desenvolvimento de recursos multimídias que atendam ao novo perfil dos indivíduos e que ao mesmo tempo contribua significativamente no processo de aprendizagem. Nesse sentido, disponibilizar OA com qualidade técnica e pedagógica é imprescindível para fortalecer os processo de inclusão da tecnologia na educação e beneficiar o processo educativo na escola.

Da mesma forma, é necessário refletir acerca da tecnologia e ter muita clareza do que realmente é importante do ponto de vista pedagógico. Os professores devem re-significar suas concepções e práticas a fim de saber como tirar proveito da tecnologia para alcançar seus objetivos didáticos. É importante lembrar que não basta apenas disponibilizar recursos tecnológicos em favor da educação, é imprescindível que esses recursos possuam qualidade, relevância, fundamentação e o acompanhamento reflexivo e mediador do professor quando em sua execução.

Referências

- ASSIS, L. S. *Concepções de professores de matemática quanto à utilização de objetos de aprendizagem: um estudo de caso do Projeto RIVED – Brasil*. Dissertação de Mestrado: PUC-SP, 2005. Disponível em: <<http://lakh.unm.edu/handle/10229/7983>>. Acesso em: 18 jan. 2010.
- KONRATH, M. L. P.; KAMPFF, A. J. C.; GOMES, F. J. L.; CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. “Nós No Mundo”: Objeto De Aprendizagem voltado para o 1º Ciclo do Ensino Fundamental. *Renote - Revista Novas Tecnologias Na Educação*. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (Ufrgs), v. 4, n. 1, Julho, 2006. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/renot>>. Acesso em: 21 nov. 2009.
- LÉVY, P. A revolução contemporânea em matéria de comunicação. *Revista Famecos*. Porto Alegre, n. 9, dez. 1998. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/3009/2287>>. Acesso em: 14 jan. 2010.
- MAGINA, S.; CAMPOS, T.; NUNES, T., GITIRANA, V. *Repensando Adição e Subtração: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais*. Ed. PROEM: São Paulo, 2001.
- MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>> Acesso em: 11 fev. 2010.
- NASCIMENTO, Anna C.de A. Princípios de design na elaboração de material multimídia para a Web. Disponível em: <http://rived.proinfo.mec.gov.br/instrumentos/principios_de_design.pdf>. Acesso em: 16 out. 2010.
- NUNES, T.; CAMPOS, T.; MAGINA, S.; BRYANT, P. *Introdução à Educação Matemática: Números e Operações*. Ed. PROEM: São Paulo, 2001.

- RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação. 2006. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/>>. Acesso em: 31 jan. 2010.
- TAROUCO, L. M. R; FABRE, M. J. M; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. 2003. 11f. Artigo. *Renote - Novas Tecnologias na Educação*. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Disponível em: < <http://www.cinted.ufrgs.br/renote>>. Acesso em: 2 mar. 2010.
- VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.
- WILEY, D. *The instructional use of learning objects*. 2000. On-line version. Disponível em: <<http://reusability.org/read/>>. Acesso em: 14 ago. 2009.