
**GEOMETRICAMPOS: UM OLHAR
GEOMÉTRICO SOBRE A CIDADE DE
CAMPOS**

RESUMO: Neste artigo descreve-se o objeto de aprendizagem denominado “GeometriCampos”: um Olhar Geométrico sobre a Cidade de Campos, que tem por objetivo colaborar para o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial. Este propõe um olhar mais atento sobre as formas geométricas presentes na paisagem urbana da cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. Trata-se de um objeto desenvolvido em Flash e em HTML, contendo imagens, vídeos, animações, applets, entre outros recursos, para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de Geometria, no Ensino Médio. As fases de concepção, planificação, implementação e validação preliminar do objeto são descritas. Além disso, faz-se uma análise da referida validação, realizada com alunos do Ensino Médio, ressaltando que esta apontou aspectos a serem melhorados, mas mostrou que o objeto desenvolvido está adequado aos seus propósitos.

PALAVRAS-CHAVE: Geometria Espacial, objeto de aprendizagem, Matemática.

GEOMETRICAMPOS: A GEOMETRIC LOOK AT THE CITY OF CAMPOS

SUMMARY: This paper describes a learning object called GeometriCampos: a Geometric Look at the City of Campos which aims to collaborate in the process of teaching and learning Spatial Geometry, offering a closer look at the geometric shapes in the urban landscape of Campos dos Goytacazes/RJ city. This object was designed based on a constructivist/interacionist conception, developed in HTML and Flash, containing images, videos, animations, applets, among other resources, to support the process of geometry teaching and learning in High School. The stages of design, planning,

Data de recebimento: 24/06/2009. Data de aceite para publicação: 29/09/2009.

¹Docente do Curso de Sistemas de Informação (Graduação) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Campos – Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP 28030-130, e-mail: bterra@iff.edu.br.

²Docente (Graduação) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Campos – Centro, Campos dos Goytacazes, RJ.

³Docente (Graduação e Pós-Graduação) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Artes, Porto Alegre, RS.

implementation and validation of the object are described. Besides, the results of validation performed by High School students are analyzed in order to identify possible failures and to verify the adequacy of the target audience. It seems the validation showed that the object is appropriate to what it is aimed at.

KEYWORDS: Spatial Geometry, Learning Object, Mathematics.

INTRODUÇÃO

Diversas são as críticas contra a forma como a escola aborda os conteúdos escolares (MOYSÉS, 2007). Em particular, esse fato está muito presente na Matemática, com temas sendo trabalhados, na escola, de forma isolada do mundo que a rodeia (Ibidem). Mesmo a Geometria que é, provavelmente, a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e real, é, muitas vezes, ensinada de forma abstrata, sem fazer uso de experimentações, manipulações e sem estabelecer conexões com o mundo real (FAINGUELERNT, 1999).

O estudo da Geometria é de fundamental importância para o desenvolvimento do pensamento espacial (Ibidem). O raciocínio ativado pela visualização envolve intuição, percepção e representação, que são habilidades essenciais para leitura do mundo (Ibidem). As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) podem ser favoráveis à aprendizagem de Geometria e de Matemática, pois, de maneira geral, possibilitam a realização de atividades de investigação, nas quais o professor observa, orienta, promove questionamentos, incentiva a socialização de ideias e a análise crítica de resultados.

Ressalta-se que a mudança não está na tecnologia em si, mas nas novas relações que esta propicia. Nesse sentido, é fundamental que: i) ocorra um redimensionamento do papel do professor e do aluno; ii) o foco esteja em aprender e não em ensinar; iii) o professor seja promotor de intervenções e orientações baseadas em observações sociocognitivas dos alunos; iv) sejam consideradas as relações que emergem das interações, possibilitando aprender a aprender e o desenvolvimento de competências (VALENTINI & SOARES, 2005).

Diante da importância da Geometria e do potencial das TICs em termos educacionais, foi desenvolvido o objeto de aprendizagem (OA), “GeometriCampos”: um Olhar Geométrico sobre a Cidade de Campos, (<http://www.es.cefetcampos.br/joed/site>). Este visa colaborar para o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, propondo um olhar mais atento sobre as formas geométricas presentes na paisagem urbana de Campos dos Goytacazes/RJ.

Um objeto de aprendizagem pode ser entendido como qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para fins educacionais (WILEY,

2001). Não há um consenso, universalmente aceito, sobre a definição de um OA. Estes podem ser objetos criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples, como uma animação, ou complexos, como uma simulação (MACÊDO et al., 2007). Definições amplas, como as apresentadas, são adequadas para o “GeometriCampos”, que é desenvolvido em Flash (páginas com extensão .swf) e em HTML. No referido OA são utilizadas mídias diversas e são propostas atividades variadas, tendo em vista motivar o público alvo (alunos do Ensino Médio da cidade de Campos dos Goytacazes) a empreender um novo olhar sobre sua cidade, descobrindo formas e estabelecendo relações entre as mesmas.

Nesse contexto, o presente artigo descreve os objetivos, o desenvolvimento e os resultados da validação preliminar do “GeometriCampos”. Para tanto, na seção 2 são descritas as fases de concepção, planificação, implementação e validação do objeto. Na seção 3, analisam-se os resultados da validação preliminar, realizada por alunos do Ensino Médio. Finalizando, a seção 4 apresenta algumas considerações sobre o trabalho desenvolvido.

DESENVOLVIMENTO DO OA “GEOMETRICAMPOS”

O desenvolvimento do “GeometriCampos” foi dividido em quatro etapas: concepção do projeto, planificação, implementação e validação (BEHAR, 2009). Na etapa de concepção, definiu-se o objetivo geral do objeto de aprendizagem: colaborar para o estudo de Geometria Espacial no Ensino Médio propondo um olhar mais atento sobre as formas geométricas presentes na paisagem urbana da cidade de Campos dos Goytacazes. O OA é direcionado a alunos do Ensino Médio da referida cidade, no entanto, também poderá ser usado por alunos dos últimos anos do Ensino Fundamental, assim como, por alunos de períodos iniciais da Licenciatura em Matemática. Também foram definidos os pressupostos teóricos que embasariam o desenvolvimento do OA. Pelas convicções teóricas e pela prática pedagógica dos seus autores/desenvolvedores, estabeleceu-se que o OA seria fundamentado nas perspectivas piagetiana (que enfatiza a interação do sujeito com o objeto) e vygostskiana (que enfatiza a interação do sujeito com o outro, num contexto social).

⁴ NVU <<http://nvudev.com/index.php>>; Adobe Flash <<http://www.adobe.com/br/>>; Google SketchUp <<http://sketchup.google.com/>>; 3D Learning <<http://www.christmas.com.br/3dlearning/cadastro/>>; CB Model Pro <<http://www.cbmodelpro.com/>>; Photostory <<http://www.microsoft.com/brasil/windowsxp/digitalphotography/photostory3/default.msp?x>>; Régua e Compasso <<http://www.ntegravatai.relrs.g12.br/progr/ReC/>>; Any Video Converter <http://www.any-dvd-converter.com/products/for_video/>.

Na planificação, definiu-se que o objeto seria desenvolvido em Flash (páginas com extensão .swf) e HTML. A partir dessas definições, foi elaborado o storyboard do objeto, visando orientar o seu desenvolvimento. Este permitiu organizar seções e subseções, assim como, conteúdos e recursos a serem disponibilizados nas mesmas.

Na fase de implementação foram definidos, inicialmente, os softwares⁴ a serem utilizados: i) NVU, no desenvolvimento das páginas HTML; ii) Adobe Flash, no desenvolvimento das páginas com extensão .swf e de animações; iii) Google SketchUp, na elaboração de imagens de sólidos e de applets; iv) 3D Learning e CB Model Pro, na elaboração de imagens de sólidos; v) Photostory, na elaboração de vídeos; vi) Régua e Compasso, na elaboração de applets; vii) Any Video Converter, na conversão de formatos de vídeos. Após a identificação dos softwares, as telas foram implementadas. Paralelamente, foram realizadas outras ações, como coleta de dados, elaboração dos vídeos e das atividades.

Descrevem-se, a seguir, as seções do “GeometriCampos”. A Figura 1(a) apresenta a tela de introdução do objeto, na qual três imagens (Catedral, Câmara de Vereadores e Teatro Municipal Trianon) estão em movimento circular, sob um fundo musical. Nessa tela há um botão que permite ao usuário interromper a introdução. Caso este botão não seja utilizado, após 20 segundos o usuário é conduzido para a tela seguinte. No topo da tela mostrada na Figura 1(a), assim como nas demais telas, é apresentado o logotipo e o nome do OA.

Após a tela de introdução, todas as demais apresentam um banner no topo, ao lado do logotipo, como pode ser observado na Figura 1(b). Tanto o logotipo, quanto o banner foram desenvolvidos para o “GeometriCampos”. O logotipo representa o olhar sobre as formas geométricas dos pontos turísticos de Campos dos Goytacazes. O banner fica em movimento circular e é composto de fotos dos referidos pontos turísticos.

A tela seguinte à introdução (Figura 1(b)) visa apresentar, resumidamente, a proposta do “GeometriCampos”. Esta contém um vídeo mostrando diversos pontos turísticos, nas estruturas dos quais se visualiza vários sólidos geométricos. Ao lado do vídeo, há um texto que apresenta o objetivo geral do OA e seu público alvo. Em todas as telas, após a tela de introdução, há, abaixo do título, à esquerda, informação do contexto de navegação (ex.: GeometriCampos >> Vídeos >> Catedral). Na parte inferior, encontra-se o menu principal, com os três botões de entrada do objeto. Cada botão apresenta o nome da seção de entrada (Vídeos, Investigando Paisagens, Arte e Geometria) e uma imagem que a caracteriza.

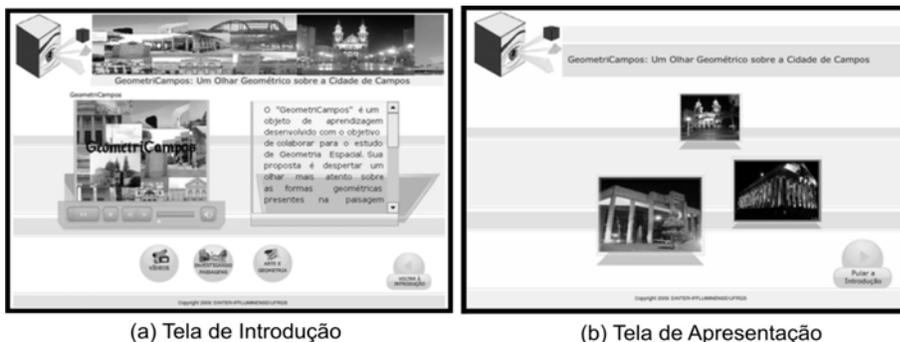


Figura 1 Telas iniciais

A partir dos pontos de entrada pode-se iniciar a navegação. Optando pela entrada Vídeos, é aberta a tela mostrada na Figura 2(a). Ao centro, há um índice no qual o círculo central (contendo a imagem que caracteriza a seção) está relacionado a três outros círculos, cada um correspondendo a um ponto turístico da cidade. Ao clicar em um destes círculos, tem-se acesso a um vídeo no qual são destacados os sólidos geométricos presentes na estrutura do ponto turístico considerado, as informações sobre estes sólidos e sobre o ponto turístico.

Ao optar por Câmara de Vereadores (Figura 2(a)) tem-se acesso à tela mostrada na Figura 2(b), na qual há um vídeo sobre este ponto turístico. Na lateral esquerda desta tela há um menu que permite acesso a uma breve descrição deste ponto turístico (Figura 3(a)) e as informações sobre os sólidos destacados no vídeo (Figura 3(b)). Na tela mostrada na Figura 3(b) há um quadro no qual cada linha tem um link denominado “saiba mais”, que permite acessar outras informações sobre o sólido considerado. Telas semelhantes são mostradas ao clicar em Trianon ou Catedral.

Considerando o aspecto afetivo, foram elaborados dois personagens⁵. Esses estão presentes em diversas páginas do OA, como pode ser observado nas Figuras 2(b), 3(a) e 3(b). Os adolescentes Mat (moça) e Art (rapaz) apresentam falas, em forma de texto, que incentivam ações dos alunos. A opção por adolescentes decorreu do fato do público alvo do OA estar nessa faixa etária. O desenvolvimento destes personagens foi fundamentado na convicção da importância da afetividade nos processos cognitivos. É fundamental o papel perturbador ou acelerador da afetividade na aprendizagem (PIAGET, 1989).

⁵ Criados a partir do site <<http://www.faceyourmanga.com/welcome.htm>>.

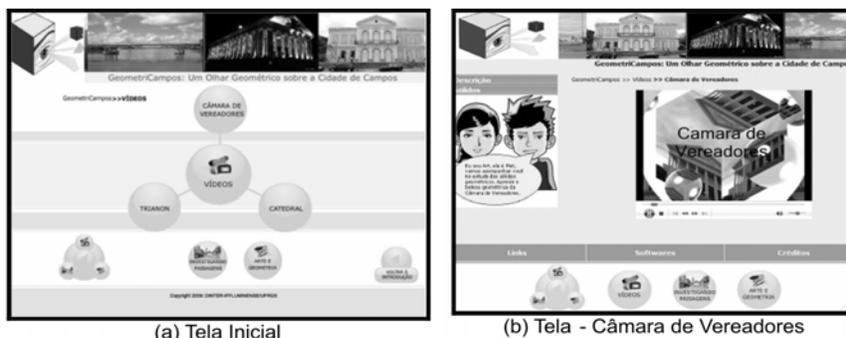


Figura 2 Telas - Seção vídeos.

Em todas as páginas HTML, como pode ser observado nas Figuras 2(b), 3(a) e 3(b), o menu principal (parte inferior da tela), apresenta duas linhas: a linha de botões de entrada, já descrita, e uma linha com opções que permitem acesso às seções: i) Links, que contém outros endereços eletrônicos relacionados à Geometria; ii) Softwares, que contém endereços de programas para o estudo de formas geométricas em 2D e 3D; iii) Créditos, que contém um vídeo com a imagem dos vídeo com a imagem dos autores/desenvolvedores e, abaixo deste, o nome dos colaboradores e dos softwares utilizados.

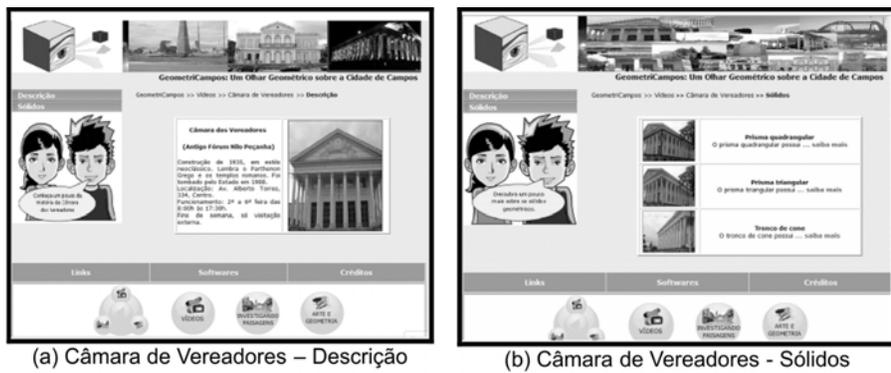


Figura 3 Telas - Câmara de vereadores.

Ao escolher a entrada denominada Investigando Paisagens, o usuário poderá selecionar atividades Online ou Na sua Cidade. Selecionando Online, é aberta uma tela na qual é descrita a proposta das atividades desta seção, que são sempre interativas, relacionadas à paisagem urbana e direcionadas ao estudo de sólidos geométricos.

Na lateral esquerda há um menu que permite acesso às três atividades dessa seção. Ao selecionar Atividade 1, é aberta uma tela que mostra, na parte superior, o enunciado da atividade e, na parte inferior, o applet a ser utilizado (Figura 4 (a)). O referido applet foi elaborado no software Régua e Compasso e permite traçar e movimentar pontos, retas e figuras, entre outros entes geométricos.

A opção Na sua Cidade contém atividades práticas a serem realizadas no contexto real da cidade de Campos dos Goytacazes. Por exemplo, o desenvolvimento de vídeos envolvendo outros pontos turísticos não contemplados na seção Vídeos. Por meio da realização das atividades da opção Online e Na sua Cidade, a participação do aluno e a sua compreensão do tema abordado poderão ser avaliadas.

Ao optar por Arte e Geometria, o usuário poderá selecionar Geometria 2D ou Geometria 3D. Em Geometria 2D (Figura 4(b)), as imagens estão agrupadas em duas categorias apresentadas no menu lateral: Galeria de Artes e Variedades. Em Geometria 3D, as imagens estão agrupadas em três categorias apresentadas no menu lateral: Pontos Turísticos, Galeria de Artes e Variedades.



(a) Investigando Paisagens – Online Atividade



(b) Arte e Geometria - Geometria 2D

Figura 4 Telas das seções investigando paisagens e arte e geometria.

A preocupação com a coerência no design do “GeometriCampos” foi constante. Manter a uniformidade na estrutura das páginas que compõem o sistema (cores, fontes, logotipo, entre outros) ajuda na orientação do usuário. O logotipo e o banner foram desenvolvidos visando caracterizar o OA, estando ambos, diretamente, relacionados aos objetivos do mesmo. Todos os cuidados visaram fazer do “GeometriCampos” um OA com uma proposta motivadora, favorecendo, assim, o alcance dos objetivos.

Na quarta etapa do desenvolvimento, o OA passou por uma validação preliminar com alunos de Ensino Médio, objetivando identificar possíveis falhas e verificar a adequação dos recursos ao público a que se destina. A referida validação ocorreu no IF Fluminense

Campus Campos-Centro, no dia 14/05/2009, com seis participantes, tendo duração de duas horas. Os alunos visitaram, inicialmente, as seções do “GeometriCampos”, sob a orientação dos mediadores. A seguir, foram orientados a analisar o OA e a realizar as atividades da seção Investigando Paisagens - Online, visando identificar aspectos que julgassem precisar de modificações. Finalizando esta validação, os participantes responderam a um questionário com três perguntas, uma fechada contendo itens relacionados ao conteúdo, à usabilidade e à parte didática do OA, e duas abertas, sendo uma relacionada à importância do uso do mesmo para a aprendizagem do tema e outra, solicitando sugestões e/ou críticas. Destaca-se que está prevista a validação in loco com alunos de Ensino Médio numa situação real de sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados levantados na validação preliminar, por meio do questionário, foram tabulados e analisados. Com relação ao conteúdo (sólidos geométricos), destacam-se alguns percentuais: i) para 83% dos alunos, o conteúdo foi apresentado de forma clara e com boa qualidade de redação, para os demais estes critérios foram, razoavelmente, atendidos; ii) para 50% dos alunos, a teoria apresentada está adequada, já para os demais esta poderia ser complementada; iii) para 50% dos alunos, o conteúdo apresentado é altamente relevante, e para os demais, o conteúdo é indiferente. O fato do OA não apresentar uma seção específica de teoria (esta se encontra mesclada com imagens e vídeos), pode ter influenciado na avaliação do conteúdo, visto que foge ao padrão dos livros didáticos.

Quanto aos critérios relacionados à usabilidade, o OA foi bem avaliado (Gráfico 1). Todos os alunos afirmaram que o objeto é fácil de usar. Observa-se que a compatibilidade entre diversos navegadores é um aspecto a ser analisado. De maneira geral, os índices apresentados no gráfico 1 indicam que o OA é simples de usar e possui recursos que favorecem a navegação do usuário.

O OA também foi avaliado em relação à sua estrutura didática (Gráfico 2). Foi bastante satisfatório observar que todos os alunos consideraram que o objeto faz bom uso dos recursos multimídia, demonstra relacionamento entre conceitos e apresenta-os de forma contextualizada.

Na pergunta aberta que questiona se o uso do “GeometriCampos” favorece ou não a aprendizagem do tema em questão, todos os participantes responderam positivamente. Destacam-se os comentários registrados por dois alunos: “Sim, pois apresenta de maneira interessante e atrativa o assunto” (Participante 1) e “Sim,

porque associa a geometria e as construções da cidade, redimensionando a matéria com o cotidiano” (Participante 5).

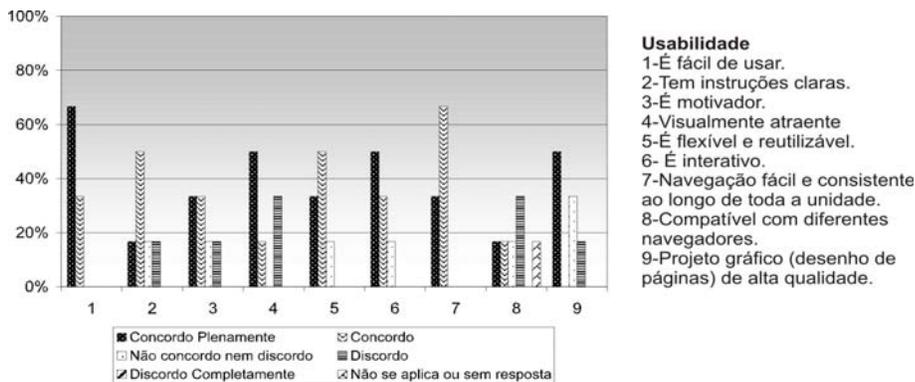


Gráfico 1 Avaliação da unidade de aprendizagem quanto à usabilidade.

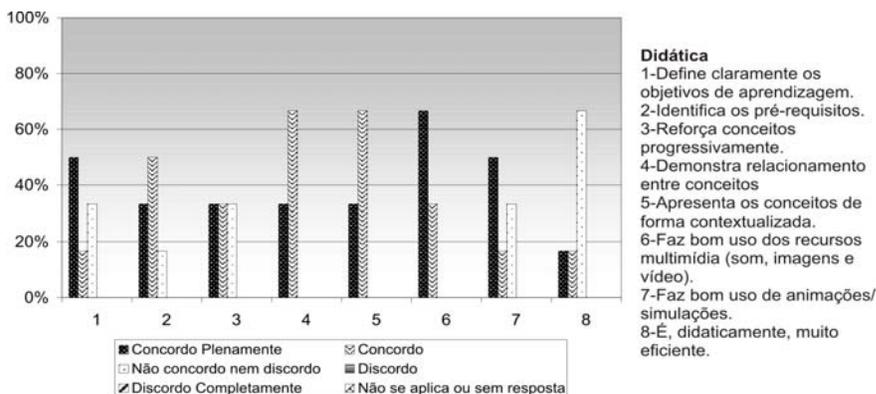


Gráfico 2 Avaliação da unidade de aprendizagem quanto à didática.

Algumas sugestões para a melhoria do OA foram apresentadas, tais como: i) acrescentar uma observação alertando que para visualizar a atividade 1 é necessário ter o software Java instalado; ii) aumentar a parte teórica do tema em estudo; iii) destacar os links com grifos. A única crítica apresentada foi o fato de ser necessária uma Internet com conexão banda larga para navegar, de forma mais rápida. A crítica e as sugestões apresentadas estão sendo consideradas no aperfeiçoamento do objeto. De maneira geral, a análise dos dados

levantados sinalizou que o objeto “GeometriCampos” está adequado aos seus objetivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o “GeometriCampos” espera-se auxiliar o processo e ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, no Ensino Médio. O referido OA foi desenvolvido sob um enfoque construtivista/interacionista e, assim, as atividades propostas não são convencionais como as, em geral, apresentadas nos livros didáticos. Buscou-se explorar o potencial de vários recursos digitais, tendo em vista o desenvolvimento de atividades interativas.

Os três softwares 3D utilizados no desenvolvimento do OA possuem recursos interessantes para o estudo de Geometria Espacial. No entanto, dois deles não permitem gerar applets e nem, conseqüentemente, disponibilizar atividades online. Mesmo o applet gerado no Google SketchUp, por meio do plugin Hypercosm⁶, disponibiliza poucos recursos do referido software 3D. Assim, o desenvolvimento das atividades online teve como fator limitador a dificuldade de disponibilizar os recursos de alguns softwares, por meio de applets.

Na validação preliminar do “GeometriCampos”, os participantes mostraram bastante interesse, o que pode ser atribuído ao fato do enfoque dado ao tema estar relacionado à realidade local. As atitudes dos participantes, seus questionamentos e as respostas dos questionários indicaram que o objeto está coerente com seus objetivos. Além disso, a validação permitiu a identificação de pontos a serem melhorados, o que é importante para o aperfeiçoamento do objeto. Como mencionado, está prevista a validação *in loco* com alunos de Ensino Médio, a partir da qual, o objeto poderá sofrer alterações, considerando as necessidades e o feedback dos alunos do Ensino Médio.

Com a descrição do objeto desenvolvido, espera-se estar semeando idéias de como as TICs podem ser utilizadas de forma a possibilitar a construção de conhecimentos matemáticos. Diversos softwares permitem o encontro de diferentes mídias e, a partir delas, a produção de novas mídias. Tudo isso pode ser utilizado em prol da educação, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico.

⁶ <<http://www.hypercosm.com/download/player/index.html>>.

REFERÊNCIAS

BEHAR, P.; PASSERINO, L.; BERNARDI, M. Modelos pedagógicos em educação a distância. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

FAINGUELERNT, E. **Educação matemática**: representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

MACÊDO, L. N. de; CASTRO FILHO, J. A. de; MACÊDO, A. A. M.; SIQUEIRA, D. M. B.; OLIVEIRA, E. M. de; SALES, G. L.; FREIRE, R. S. Desenvolvendo o pensamento proporcional com o uso de um objeto de aprendizagem. In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. de (Org.). **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, p.17-26, 2007.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 8 ed. Campinas: Papirus, 2007.

PIAGET, J. Les relations entre l'intelligence et l'affectivité dans le développement de l'enfant. In: RIMÉ, B.; SCHERER, K. (Ed.). **Textes de base en psychologie**: Les émotions. Paris: Delachaux et Niestlé, p. 75-95, 1989.

VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. Fluxos de interação: uma experiência com ambiente de aprendizagem na Web. In: VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. (Org.). **Aprendizagem em ambientes virtuais**: compartilhando idéias e construindo cenários. Caxias do Sul: EDUCS, v.1, p. 77-86, 2005.

WILEY, D. **Connecting learning objects to instructional design theory**: a definition, a metaphor and taxonomy. 2001. Disponível em: <www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: 13 abr. 09.



Versão eletrônica disponível na internet:

www.unioeste.br/saber