

Objetos de Aprendizagem e Realidade Virtual no Ensino de Geometria Descritiva

04/2009

Alvaro José Rodrigues de Lima - EBA - GERGAV - UFRJ, alvarogd@globo.com

Luciana Guimarães Rodrigues de Lima - LATEC- GERGAV - UFRJ,
lucianagrlima@globo.com

Cristina Jasbinschek Haguenauer - ECO - LATEC - UFRJ, crisjh@terra.ufrj.br

Gerson Gomes Cunha – LAMCE – COPPE – UFRJ, gerson@lamce.coppe.ufrj.br

Métodos e Tecnologias

Educação Universitária

Relatório de Pesquisa

Experiência Inovadora

Resumo

O presente artigo aborda o desenvolvimento de objetos de aprendizagem no Laboratório de Computação Gráfica da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro para ensino/aprendizagem da disciplina Geometria Descritiva, com a utilização dos recursos da Realidade Virtual, numa parceria entre três grupos de pesquisa da UFRJ: o Grupo de Estudos de Representação Gráfica em Ambientes Virtuais da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GERGAV/ EBA/UFRJ), o Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação (LATEC/UFRJ) e o Grupo de Realidade Virtual e Aplicada do Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia da COPPE/UFRJ (GRVa/LAMCE).

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem, Realidade Virtual, Geometria Descritiva

1 Introdução

Este trabalho apresenta uma pesquisa que envolve o desenvolvimento de objetos de aprendizagem no Laboratório de Computação Gráfica da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro (EBA/UFRJ). Alunos do 2º período do curso de Composição de Interiores, Paisagismo, Cenografia, Indumentária e Escultura desenvolveram projetos direcionados para as suas respectivas carreiras profissionais. Com isso, foi adquirida a proficiência numa tecnologia há bem pouco tempo restrita aos círculos da pós-graduação e da especialização profissional.

Deve-se levar o aluno a pesquisar todas as formas de mídias, todas as fontes, em todos os espaços e tempos, combinando o presencial e o on-line. É fundamental apresentar os resultados da pesquisa para todos e para o professor, como também relacioná-los, compará-los, contextualizá-los, aprofundá-los e sistematizá-los. (MORAN, 2004)

2 Objetos de Aprendizagem

“A utilização da abordagem dos Objetos de Aprendizagem na construção do material educacional digital aumentou ainda mais o entusiasmo dos educadores e estudiosos. A possibilidade de acesso na web a grandes avanços de recursos reutilizáveis presume maior economia de tempo e custos de produção e, portanto, mais chances de crescimento de oferta de programas de capacitação.” (NASCIMENTO, 2007, p. 135)

Para Leffa (2006), embora não haja um consenso entre os pesquisadores da área, muitos estudos têm destacado determinadas características que contribuem para um conceito mais claro de Objetos de Aprendizagem (OA). Contudo, são tantas as definições quantos são os autores ou entidades envolvidas, que os conceitos parecem confusos. Eis alguns exemplos:

“Qualquer entidade, digital ou não-digital, que pode ser reusada na aprendizagem, educação ou treinamento” (IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers).

“Recurso digital modular, individualmente identificado e catalogado, que pode ser usado para apoiar a aprendizagem” (National Learning Infrastructure Initiative).

Unidade de instrução reusável, tipicamente na aprendizagem eletrônica (Wikipedia).

“Qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem” (WILEY, 2000).

“Documento pedagógico” (ARIADNE: Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe).

“Componente de software educacional” (ESCOT: Educational Software Components of Tomorrow).

“Material de aprendizagem online” (MERLOT: Multimedia Educational Resource for Learning and On-Line Teaching).

“Pequena unidade de aprendizagem” (Wisconsin Online Resource Center).

“Recurso” (ALI: Apple Learning Interchange).
(LEFFA, 2006. p. 4)

Gazzoni et al (2006) considera a expressão Objetos de Aprendizagem como um material didático digital, com a característica do armazenamento, da e da reutilização. É sempre estruturado por um conteúdo a ser aprendido, ou seja, por uma unidade curricular ou uma atividade didática qualquer, uma lição, pelo conteúdo de uma aula, de um curso ou um programa de treinamento.

Leffa (2006) sugere um bom exemplo de definição de OA seria o oferecido pela pelo Programa de Extensão da Universidade de Wisconsin (Wisc-Online):

“Pequena unidade eletrônica de informação educacional que se caracteriza por ser flexível, reusável, customizável, interoperável, recuperável, capaz de facilitar a aprendizagem baseada nas competências e aumentar o valor do conteúdo”. (University of Wisconsin-Extension)

Para Filho et al (2004, apud Teixeira, 2008), os “Objetos de Aprendizagem podem ser descritos como qualquer recurso utilizado para apoio ao processo de aprendizagem”. Sá e Machado (2004, apud Teixeira, 2008) complementam dizendo que são “recursos digitais, que podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível”.

Entretanto, encontra-se a definição de OA (ou LO - *learning object*) mais completa nos estudos de Vaz:

“Objeto de aprendizagem é qualquer entidade digital com objetivos educacionais usada por uma aplicação de EAD. É categorizado por metadados que facilitam a indexação, recuperação e reutilização dos LOs. Os LOs podem incluir qualquer mídia, de tamanho e formatos diversos (por exemplo, vídeo ou rádio), animação em flash, fotos, um simples componente digital ou um site Web completo.” (VAZ, 2009. p. 387)

Gazzoni et al, (2006) nos mostra que o IEEE (Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos) e IMS (*Instructional Management System*) consideram as seguintes características como comuns aos objetos de aprendizagem:

Reusabilidade : faz com que os OAs sejam utilizados de diferentes formas, como módulos básicos, para trabalhar conteúdos diferentes em diferentes contextos;

Portabilidade: capacidade que um objeto tem de ser executado em diferentes plataformas de trabalho;

Modularidade: refere-se à forma dos OAs que deve ser em módulos independentes e não seqüenciais, para poderem ser utilizados em conjunto com outros recursos e em diferentes contextos. Um OA é parte de um curso completo, podendo conter outros objetos de aprendizagem ou estar contido em um ou mais objetos ou em um ou mais cursos;

Metadados: descrição completa dos atributos do objeto para a catalogação, obedecendo a padrões para a indexação, pesquisa e recuperação dos objetos, tornando-o compreensível para as diversas plataformas. As informações são: título, autor, data, publicação, palavras chaves, descrição, objetivos, características que mostra como, quando e por quem o objeto foi

desenvolvido, armazenado e como está formatado. Os padrões de metadados mais comuns são: *Learning Object Metadata* (LOM) da IEEE e o *Sharable Content Object Reference*;

Interatividade: é uma das características mais importantes, pois se refere à interação do aluno com o objeto. A interação pode ser ativa ou não segundo a concepção do objeto.

Além das características acima os Objetos de Aprendizagem devem possuir ainda os seguintes atributos:

Flexibilidade: eles são construídos em módulos com início, meio e fim, portanto, são flexíveis e podem ser reutilizados sem manutenção;

Facilidade para atualização: como todos os dados, relativos ao objeto, estão em um mesmo Banco de Dados a atualização feita através de correções e aperfeiçoamentos é simples;

Customização: como os objetos são independentes, podem ser usados em cursos distintos (graduação, especialização ou qualquer outro tipo de curso);

Interoperabilidade: o armazenamento de OAs é padrão. A reutilização dos objetos não apenas em nível de plataforma de ensino, mas em nível mundial;

Aumento da qualidade do ensino: o AO pode ser reutilizado diversas vezes em diversos cursos. Com isso a sua consolidação cresce e melhora significativamente a qualidade do ensino;

Indexação e procura: a padronização dos objetos visa também facilitar a procura por um determinado objeto em qualquer banco de objetos que esteja disponível.

Segundo Falkembach (2005, apud Gazzoni, 2006), o processo de concepção e desenvolvimento de um OA engloba o planejamento, a modelagem, a implementação e a distribuição. O planejamento envolve a escolha do tema a ser trabalhado e deve responder algumas questões como: qual o objetivo do Objeto de Aprendizagem? Qual o público alvo? Como o conteúdo será apresentado? Quando e como o objeto será usado? Como o aluno vai interagir com o objeto? Quais os resultados esperados?

Semelhantemente, Nascimento (2009) afirma que é preciso fazer uma análise crítica do envolvimento das equipes de produção dos objetos de aprendizagem em relação ao planejamento pedagógico desses materiais e em relação ao uso da tecnologia. Como diz no texto a seguir:

“Ao compor um objeto de aprendizagem, é muito importante que as equipes reconheçam a importância de combinar conhecimentos na área específica de um conteúdo disciplinar com conhecimentos sobre princípios de processo de aprendizagem.” (NASCIMENTO, 2009, p.136)

3 Realidade Virtual

Tori & Kirner (2006) adotaram seguinte a definição de Realidade Virtual (RV):

“ Realidade Virtual é, antes de tudo, uma ‘interface avançada de usuário’ para acessar aplicações executadas no computador, tendo como características a visualização de, e movimentação em, ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente. Além da visualização em si a experiência do usuário de RV pode ser enriquecida pela estimulação dos demais sentidos do tato e audição”. (TORI & KIRNER, 2006, p.6)

Na década de oitenta, passou-se a comercializar equipamentos para uso de RV, tais como capacetes (HMD - *Head Mounted Displays*) e Luvas com *force feedback* (que possibilitam sentir e tocar em objetos virtuais). Inicialmente a RV visava a simulação de voos para a indústria militar. Sua aplicação foi se estendendo para os mais variados ramos: na pesquisa acadêmica e industrial, passando pela simulação de protótipos para as indústrias automobilística, naval e aeroespacial, como também para a medicina, na área de tele cirurgia e na indústria de entretenimento, com jogos em 3D. (GEOCITIES, 2009)

A RV pode ser dividida em imersiva e não imersiva. É chamada de imersiva quando é baseada no uso de capacetes e luvas. Já a não imersiva quando utiliza o monitor de PC para a simulação. (Idem, 2009). Para a Educação a Distância, a RV não imersiva tornou-se numa ferramenta viável com o desenvolvimento do VRML (*Virtual Reality Modeling Language*) Linguagem para Modelagem em Realidade Virtual. O VRML é gratuito e de código aberto, sendo criado para ser utilizado na Internet, justificando, assim, seu grande potencial para aplicações educacionais. Como defende Marins:

“Com o VRML é possível construir sites na Internet, com objetos tridimensionais interativos que podem estar ligados a arquivos de textos, áudio, vídeo, ou até mesmo a outros sites e mundos em VRML”. (MARINS et al., 2007, p.3)

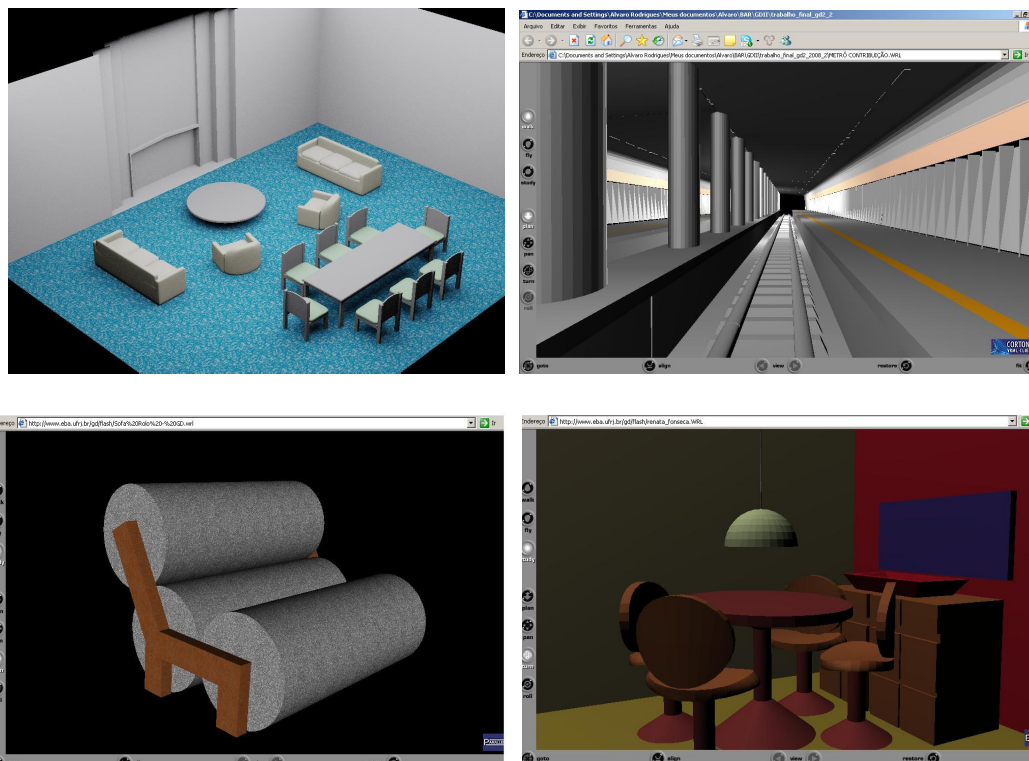
4 O Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem no Laboratório de Computação Gráfica da UFRJ

“Difícilmente constrói-se um bom AO de simulação sem uma equipe de desenvolvimento que inclua: professores com o domínio da área do conhecimento explorada, professores ou alunos com experiências das ferramentas de produção e conhecimento do potencial da tecnologia, além de profissional com conhecimentos sobre processos de aprendizagem e os princípios cognitivos.” (NASCIMENTO, 2009, p. 138)

Foi iniciada pelo Grupo de Estudos de Representação Gráfica em Ambientes Virtuais (GERGAV), no Laboratório de Computação Gráfica (LCG) - da Escola de Belas Artes da UFRJ a criação de modelos tridimensionais, em parceria com o LATEC/UFRJ, da Escola de Comunicação e o LAMCE, da COPPE (Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia).

Os modelos desenvolvidos em linguagem VRML, foram gerados com o software 3D Studio Max e exportados para download pela Internet. Podem ser movidos, aproximados, afastados e rotacionados segundo o desejo do usuário (Figuras 1, 2, 3 e 4). A visualização dos modelos tridimensionais pode ser realizada de qualquer computador, a partir da instalação de um plugin para visualização e navegação em VRML. No caso deste projeto, utilizou-se o Cortona, desenvolvido pela *ParallelGraphics*.

Os objetos desenvolvidos estão disponíveis no botão *Galeria* da seção *Tópicos* do *Portal Espaço GD*, disponível em: (www.eba.ufrj.br/gd/galeria.htm). É nesse espaço que o conteúdo é disponibilizado à todos os interessados, funcionando como um *repositório*. (cf. Nascimento, 2009; Leffa, 2006). (<http://www.parallelgraphics.com/products/cortona>). (Lima et al 2007, p. 9)



Figuras 1, 2, 3 e 4. Quatro exemplos de Objetos de Aprendizagem criados por alunos de graduação durante o curso.

5 Considerações Finais

Os objetos de aprendizagem desenvolvidos no LCG visam diversificar as aulas da disciplina e não servir como única forma de ensino. Portanto, a presença de um professor capacitado é fundamental para a correta utilização dos OAs e suporte aos alunos. Os alunos não se restringiram apenas a modelar as superfícies geométricas, mas também foram estimulados a idealizar projetos de acordo com as respectivas carreiras profissionais.

A partir da experiência desse trabalho, constatou-se que o conceito de objetos de aprendizagem e seu processo de implementação podem auxiliar muito no processo de ensino e no desenvolvimento de novos cursos e de materiais educacionais, visando facilitar o processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo, seja de Geometria Descritiva ou de qualquer outra disciplina.

6 Agradecimentos

Aos alunos Eduardo Faria, Anderson Batista Dias, André Alves Rocha e Renata Fonseca pelos trabalhos apresentados nesse artigo.

7 Referências Bibliográficas

GAZZONI, Alcibíades et al. **Proporcionalidade e Semelhança**: aprendizagem via objetos de aprendizagem. Revista Novas Tecnologias na Educação - CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação - Vol. 4. Nº 2 dezembro , 2006 .(ISSN 1679-1916). UFRGS, 2006. Disponível em: < <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25179.pdf>> Acesso em 26 de abril de 2009.

GEOCITIES. **Realidade Virtual**

Disponível em: <http://br.geocities.com/interaface/realidade_virtual.htm> Acesso em 20 de abril de 2009.

LEFFA, Vilson J. **Nem tudo que balança cai**: Objetos de aprendizagem no ensino de línguas. Polifonia. Cuiabá, v. 12, n. 2, p. 15-45, 2006. Disponível em: <http://www.leffa.pro.br/textos/trabalhos/obj_aprendizagem.pdf> Acesso em 25 de abril de 2009.

LIMA, Alvaro José Rodrigues et al. **EAD e Ensino Presencial de Geometria Descritiva** In: 13º Congresso Internacional de educação a Distância ABED – Em Busca de Novos Domínios e Novos Públicos Através da Educação a Distância, Curitiba: 2007. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2007/trabalhos.asp> Acesso em 19 de abril de 2009.

MARINS, Vânia; HAGUENAUER, Cristina; Cunha, Gerson. **Realidade Virtual em educação Criando Objetos de Aprendizagem em VRML**. In Colabor@ - Revista digital da CVA- RICESU , Volume 4, nº 15, setembro de 2007, disponível em: www.ricesu.com.br/colabora/n15/artigos/n_15/pdf/id_02.pdf Acesso em ABRIL de 2009.

MORAN, José. Manuel. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, PUC-PR, v.4, n.12, maio-agosto, p.13-21, 2004.

NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. **Aprendizagem por meio de repositórios digitais e virtuais**. In Educação a Distância: o estado da arte/ Fredric Michael Litto, Manuel Marcos Maciel Formiga (orgs.) São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

RAMOS, Andréia Ferreira et. alli. **Uma Experiência com Objetos de Aprendizagem no Ensino da Matemática**. Anais do 12º Congresso Internacional de Educação à Distância. Florianópolis, Setembro 2005.

TEIXEIRA, Luciana do Amaral. **A Hipótese da Neutralidade Teórica e os Objetos de Aprendizagem para o Ensino da Língua Inglesa**: estudo de caso. Dissertação de mestrado. Programa de Pós- Graduação em Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2008.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio. **Fundamentos de Realidade Virtual**. In Fundamentos e Tecnologia de realidade Virtual e Aumentada, livro do Pré Simpósio VIII Symposium on Virtual Reality, Belém – PA, 02 de maio de 2006. Versão eletrônica. Disponível em:
<http://www.ckirner.com/download/capitulos/Fundamentos_e_Tecnologia_de_Realidade_Virtual_e_Aumentada-v22-11-06.pdf> Acesso em 21 de abril de 2009.

VAZ, Maria Fernanda Rodrigues **Os Padrões Internacionais para a Construção de Material Educativo On-line**. In Educação a Distância: o estado da arte/ Fredric Michael Litto, Manuel Marcos Maciel Formiga (orgs.) São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.