

UM ESTUDO SOBRE O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE TOPOGRAFIA. Adriano de Souza Santos, Klaus Schlünzen Junior. – Inter-áreas – Engenharia Cartográfica – Departamento de Matemática, Estatística e Computação – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Campus de Presidente Prudente.

Os avanços tecnológicos têm modificado constantemente o estilo de vida das pessoas. A transmissão de informação e a construção do conhecimento são facilitadas por ferramentas como os microcomputadores e a internet, difundidos em grande quantidade de ambientes de trabalho, de ensino e domésticos. Essa maior possibilidade de acesso ao conhecimento permitiu que uma nova classe de instrumentos de ensino surgisse utilizando-se das potencialidades da ciência da computação.

O processo de transmissão de conhecimento clássico, caracterizado pelo ambiente da sala de aula tradicional, já não promove plenamente a formação do profissional abrangente, versátil e crítico exigido pelo mundo do trabalho. A inserção de diferentes mídias no processo de ensino vem ganhando corpo nos últimos anos, principalmente devido à ampliação das possibilidades promovida pelo avanço das tecnologias de informação e comunicação. Um exemplo é o projeto “Rede Interativa Virtual de Educação” (RIVED), que busca a implementação de tecnologia nos processos de aprendizagem dos níveis fundamental e médio de ensino e é uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC) e da UNESCO.

O objetivo desta pesquisa é estudar os benefícios provenientes da utilização dos Objetos de Aprendizagem (OA) em nível superior de ensino na área de Topografia, visto que projetos como o RIVED têm alcançado resultados expressivos. Segundo Wiley (2001), uma nova tecnologia de ensino denominada “Objetos de Aprendizagem” surge com características inovadoras de criação, uso, adaptação e abrangência. A proposta fundamental dos OA é a possibilidade de que sejam desenvolvidos pequenos (quando comparados ao escopo total de um assunto) componentes educacionais que possam ser aplicados e reaplicados em diferentes situações de ensino. Outra característica relevante é a possibilidade de distribuição destes componentes pela internet, o que assegura o acesso ao aprendizado a quem interessar.

Os benefícios obtidos por meio da inserção de tecnologia aos modelos clássicos não se limitam a um melhor e mais rápido entendimento; segundo Harper e Hedberg (1997), em paralelo a um “empurrão” para a renovação, a integração de tecnologias que permitem a representação de idéias em muitas formas de mídias diferentes no processo de educação – especificamente computadores – oferece aos professores oportunidade sem igual para individualizar a instrução e trocar do papel de instrutor tradicional para papel de orientador nas atividades.

Podem ser citados ainda dois aspectos de fundamental importância que aumentam as vantagens dos objetos de aprendizagem sobre as demais mídias aplicáveis ao ensino: possibilidade de interatividade e flexibilidade.

A possibilidade de interatividade permite que, por meio de movimentos de mouse e pressionamento de teclas, o OA responda e atenda aos comandos do usuário, caracterizando-se por uma ferramenta que estimula o aprendizado e avalia os conhecimentos.

A flexibilidade existente na aplicação dos OA permite aos docentes que a façam de acordo com suas necessidades, permitindo-lhes abdicar de determinados tópicos que não sejam pertinentes ao momento, ou que nasçam do interesse do aluno. Com efeito, se um OA tem como proposta o ensino de formas geométricas bidimensionais, o cálculo de seus perímetros e áreas, sua aplicação pode ser feita de diversas maneiras conforme a necessidade: apenas a exposição das formas geométricas, apenas o cálculo dos perímetros, o cálculo dos perímetros e áreas e assim por diante.

Para alcançar o objetivo deste projeto de pesquisa, está em fase de desenvolvimento um OA denominado “Topolab”, que visa possibilitar um contato virtual com os principais equipamentos (estação total, tripé e alvo) e a prática dos procedimentos básicos da Topografia (estacionamento dos equipamentos, focalização, colimação e realização de medidas lineares e angulares).

O processo de criação das interfaces, animações e demais componentes que constituem o Topolab foi viabilizado pelos recursos do programa computacional *Macromedia Flash MX*, que é uma ferramenta de criação de padrão profissional eficiente e flexível para produzir animações simples ou extensas. Com amplos recursos de vetorização, controles de cores, camadas, áudio e vídeo, permite que gráficos e animações sejam criadas atendendo aos mais diversos graus de realidade.

Além de suas potencialidades como ferramenta de criação, o *Flash MX* possibilita alto grau de interação do usuário nos componentes desenvolvidos, monitorando movimentos e cliques de mouse, pressionamento de teclas, posição de objetos, entre outros. Essa vantagem é alcançada por meio de uma linguagem de programação interna, a linguagem *ActionScript* que permite fazer manipulações interativamente por meio de elementos como ações, operadores e objetos que são reunidos em scripts a fim de informar ao OA o que deve ser feito.

Antes de dar início ao OA proposto, foi preciso definir quais equipamentos seriam utilizados. Pela necessidade de acesso aos equipamentos para aquisição das informações necessárias às representações virtuais, mostrou-se conveniente optar pela Estação Total Sokkia SET2100 e alvos com prisma refletivo. Para esta escolha contribui o fato de estarem disponíveis no Laboratório de Topografia e Geodésia (LATOGEO), vinculado ao Departamento de Cartografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP de Presidente Prudente.

O desenvolvimento do Topolab foi iniciado com a criação de um logotipo. Considerando a Topografia como uma ciência antiga, mostrou-se conveniente trabalhar com uma fonte de estilo relativamente clássico. Ao fundo, foram inseridos círculos e linhas retas que têm como objetivo expressar medidas e representações precisas, propósito fundamental da disciplina. A Figura 1 apresenta o logotipo criado.



Figura 1 – Logotipo do Topolab.

Antes de dar início à criação dos ambientes virtuais, foi necessário definir um padrão a ser mantido em todo o processo de criação. Dessa forma, fixou-se que todo o desenrolar das atividades seria feito em torno do logotipo que, por meio de rotações e deslocamentos rápidos, lentos, grandes e pequenos, assumiria posições diferentes em cada atividade, constituindo de certa forma o plano de fundo dos ambientes.

Para conquistar credibilidade e interesse do usuário pelo OA, foi criada uma introdução rica em animações e áudio. A introdução é composta basicamente pelo traçado dinâmico de retas e círculos que associados compõem as linhas presentes ao fundo do logotipo. A Figura 2 ilustra a sequência mencionada.

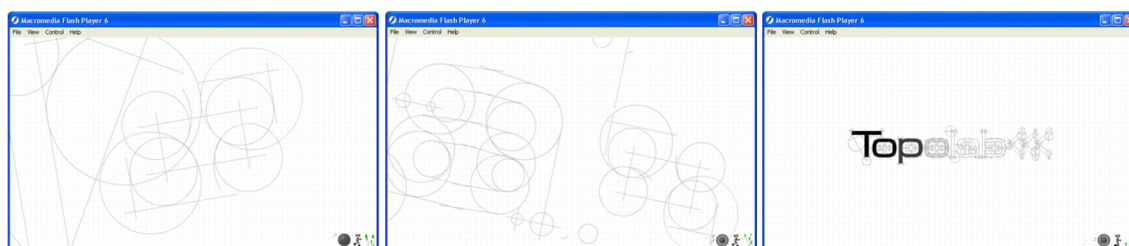


Figura 2 – Animação de introdução do Topolab.

A execução do OA tem sequência com a conclusão da introdução e apresentação de um menu com as atividades disponíveis ao usuário. São elas:

- ✓ *Equipamentos*: permite a exploração da estação total, tripé e alvo, apresentando ao usuário o nome dos principais dispositivos, acompanhados de uma sucinta definição;
- ✓ *Processos Topográficos*: simulações dos seguintes procedimentos de campo:
 - *Estacionamento*: proporciona a simulação do processo de centragem no ponto e nivelamento da estação total;

- *Focalização*: possibilita que os processos de focalização e colimação da luneta da estação total sejam realizados virtualmente;
- *Medições*: permite que o usuário obtenha as medidas (lineares e angulares) de um ponto de interesse, onde se encontra estacionado um alvo;
- *Processo completo*: conduz o usuário a realizar todas as atividades anteriores.

A Figura 3 apresenta o menu de opções mencionado.

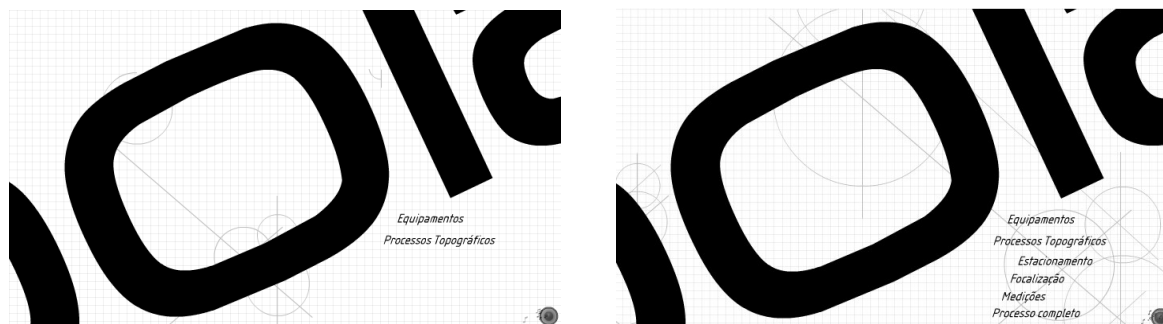


Figura 3 – Menu de opções do Topolab.

Até o presente momento, foram criadas algumas interfaces e animações que viabilizam a interatividade do OA, como a luneta e o painel da Sokkia SET2100. O processo de criação destes componentes virtuais mostrou-se bastante complexo, uma vez que se buscou representa-los com alto grau de realidade. A Figura 4 apresenta a luneta virtual criada que simula a visão real no equipamento em duas situações distintas: incorretamente e corretamente focalizada.

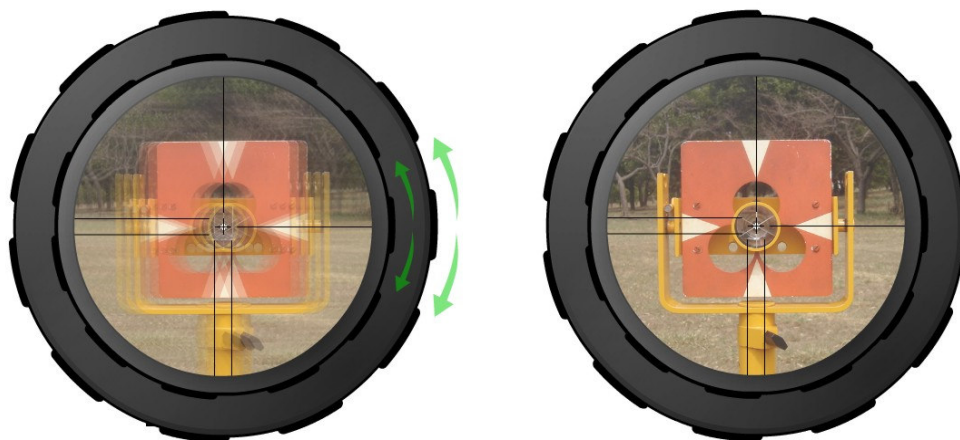


Figura 4 – Luneta virtual criada para o Topolab: interatividade e alto grau de realidade.

Vale ressaltar que este processo de focalização é plenamente desenvolvido pelo usuário, que deve clicar nos respectivos dispositivos e focalizar a imagem conforme achar conveniente, dentro das limitações do equipamento.

O mesmo ocorre com o painel virtual criado, que possibilita ao usuário simular os procedimentos necessários para a obtenção das medidas lineares e angulares entre a estação total e o ponto de interesse, no qual se encontra estacionado um alvo com prisma refletivo. A Figura 5 ilustra a situação descrita, mostrando o painel virtual criado e no canto inferior direito, sua imagem real, com a finalidade de ressaltar o alto grau de realidade adotado.



Figura 5 –Painel virtual e real da estação total Sokkia SET2100.

Para viabilizar a continuidade da pesquisa é preciso que o OA proposto seja plenamente concluído, com todas as interfaces, animações e ambientes virtuais e interativos apropriadamente dispostos e concatenados.

Finalizada a implementação do recurso computacional, terá início a fase de elaboração do *Sistema Topolab*, constituído do OA supracitado e seu material complementar: o *Guia de Atividades* e o *Questionário de Avaliação*.

Com o retorno dos primeiros *Questionários de Avaliação* preenchidos pelos educadores, será iniciada a última e mais importante etapa da pesquisa: a análise dos resultados. O desempenho da ferramenta, a contribuição ao ensino da Topografia, os benefícios alcançados, eventuais deficiências, entre outros aspectos, poderão ser estudados e confrontados para elaborar um parecer sobre a aplicação dos objetos de aprendizagem no ensino da Topografia e, de modo geral, em nível superior de ensino.

A princípio pode-se concluir que o desenvolvimento de uma ferramenta com o nível de complexidade e grau de realidade adotados no Topolab torna-se extremamente difícil e laborioso, tanto no processo de criação dos gráficos, animações e interfaces, quanto nos algoritmos de funcionalidade e avaliação das tarefas executadas pelos usuários. Todavia, as expectativas acerca da contribuição da ferramenta educacional no ensino da Topografia são grandes, uma vez que os resultados alcançados com o desenvolvimento do ambiente virtual, sua proximidade com a realidade de campo e com o equipamento são grandes e de caráter inovador no contexto educacional de formação profissional.

Referências Bibliográficas

HARPER, B.; HEDBERG, J. (1997). **Creating Motivating Interactive Learning Environments: a Constructivist View**. Disponível em: <<http://www.ascilite.org.au/conferences/perth97/papers/Harper/Harper.html>>. Acesso em: 09 set. 2005.

WILEY, D.A. (2001). **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy**. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 12 set. 2005.

Bolsa: FAPESP