



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

CRIAÇÃO DE CD-ROM PARA GEOMETRIA DESCRITIVA

Cristina Silva Feltrin – csfeltrin@yahoo.com.br

Universidade Federal de Santa Maria

Rua José Bonifácio 2642/104

97015-450 – Santa Maria – RS

Flávio Dias Mayer – f.mayer@mail.ufsm.br

Sônia Maria Cielo – smcielo@ct.ufsm.br

Resumo: *Sabe-se que, para desenhar com exatidão as formas dos objetos é indispensável à capacidade de visão espacial, pois é esta que possibilita o domínio das técnicas de representação gráfica dos objetos tridimensionais. A passagem do plano para o espaço e vice-versa, é uma das grandes dificuldades dos alunos das Engenharias. Objetivando amenizar esta dificuldade, desenvolveu-se um Recurso Computacional Gráfico, utilizando-se o Programa 3D Studio Max, que possibilitou a simulação das animações das operações espaciais e gráficas que o aluno, nos métodos tradicionais de ensino, precisava imaginar, mas não conseguia “ver” com facilidade. Com este recurso, o aluno vê e consegue entender melhor o mecanismo das projeções ortogonais e o rebatimento dos planos de projeção e sua correspondente representação gráfica. Assim, pensou-se em reuni-las e apresenta-las de uma forma didática. A alternativa pareceu ser a produção de um CD-ROM para ser utilizado em aula, como facilitador do ensino, e também como recurso de pesquisa individual do aluno, para esclarecer dúvidas, revisar conteúdos e aprofundar conhecimentos.*

Palavras chave: Criação; Recurso; CD-ROM.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que, para aprender Geometria Descritiva, é indispensável a capacidade de visão espacial, que possibilita o domínio das técnicas de representação gráfica dos objetos tridimensionais, relacionando-os no plano e no espaço. Com esse domínio, podem-se desenhar com exatidão as formas dos objetos, determinando suas dimensões reais e estabelecendo as relações entre uma idéia (ato criativo) e a sua concretização (representação gráfica padronizada).

A passagem do plano para o espaço e vice-versa, é uma das grandes dificuldades do aluno. A metodologia e os instrumentos usados tradicionalmente para ensinar a Geometria Descritiva tornaram a aprendizagem exaustiva e desestimulante. O ensino da representação gráfica tridimensional apresenta basicamente duas dificuldades: para o professor, usar a linguagem gráfica adequada e, para o aluno, a compreensão clara das formas tridimensionais. Enquanto o professor gesticula, descreve, compara, elabora as mais detalhadas analogias, nem imagina o que se passa pela cabeça da maior parte dos alunos. Em termos gerais, o que se tem

usado como ferramenta didática é extraordinariamente parecido com o que os nossos avós e bisavós já conheciam. Sacralizar verdades e conteúdos é apregoar uma mentalidade estática, contrária ao crescimento e à evolução do homem como sujeito construtor de sua história. Como diz Mário de Andrade: “o passado é lição para se meditar, não para reproduzir.” Para completar: “O modo de mudar é o de Gandhi; pacificamente, mas não passivamente”.(MONTENEGRO, 1998).

Assim, a proposta deste projeto consiste em além de inovar e atualizar o método didático, proporcionar uma aprendizagem mais agradável e atrativa, facilitando e desenvolvendo a visão espacial através da criação de um CD-ROM dos conteúdos de Geometria Descritiva, para ser utilizado em aula e também como recurso de pesquisa individual do aluno, para esclarecer dúvidas e aprofundar os estudos.

2. OBJETIVOS

- Conhecer e dominar o programa *3D Studio Max* afim de criarmos as animações;
- Conhecer e dominar o programa *ToolBook*, no qual se pretende realizar a montagem do CD-ROM;
- Elaborar um CD-ROM com animações simulando as operações espaciais da Geometria Descritiva, para ser utilizado em aula com a finalidade de facilitar o ensino, esclarecer dúvidas, revisar conteúdos e aprofundar conhecimentos;
- Tornar a disciplina mais atraente e, conseqüentemente, mais fácil para o entendimento do aluno, proporcionando um desempenho melhor.

3. JUSTIFICATIVA

Objetivando amenizar as dificuldades de visão espacial que os alunos das Engenharias apresentam ao se deparar com as operações espaciais da Geometria Descritiva, desenvolveu-se um projeto, em duas etapas anteriores, no qual foi criado um Recurso Computacional Gráfico (RCG).

A terceira etapa representa a continuação do trabalho iniciado em 2000 e que, no decorrer deste tempo, desenvolveu a criação do RCG citado acima, para ser utilizado como auxiliar e facilitador na tarefa de ensinar e aprender Geometria Descritiva. Neste recurso, foram desenvolvidas animações que simulam as operações espaciais que o aluno, nos métodos tradicionais de ensino, precisava imaginar, mas não conseguia “ver” com facilidade, mostrando-se bastante eficiente no sentido de auxiliar o aluno a visualizar as projeções ortogonais e o rebatimento dos planos de projeção e sua correspondente representação gráfica. A passagem do plano para o espaço e vice-versa sempre foi a grande dificuldade do aluno na Geometria Descritiva. Com este recurso, o aluno “vê” e consegue entender melhor o mecanismo das projeções.

Constatou-se uma aceitação positiva dos alunos que participaram do processo de criação do RCG. O mesmo foi testado em aula e alunos tiveram oportunidade de criticar, opinar, e sugerir alterações, que foram sendo inseridas durante a elaboração. Fez-se também uma avaliação do Recurso, cujos resultados são mostrados nos gráficos a seguir:

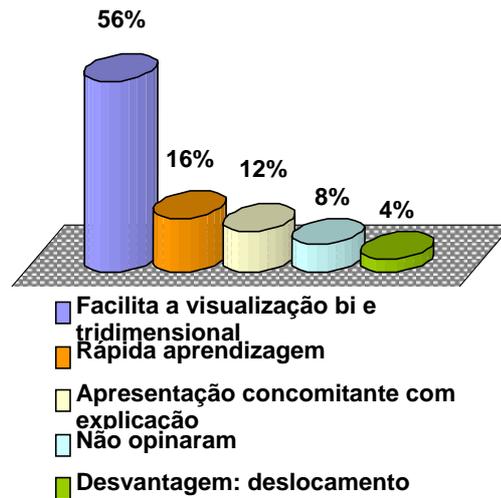


Gráfico 1 – Vantagens e desvantagens do recurso computacional gráfico

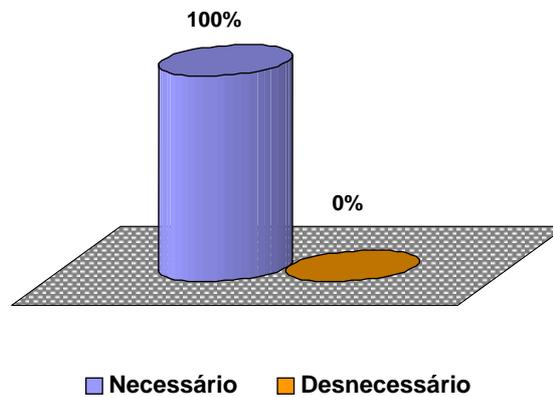


Gráfico 2 – RCG como facilitador da visão espacial

Como se pode verificar no “Gráfico 1”, o Recurso Computacional Gráfico contribuiu para facilitar a Visão Espacial necessária para o bom entendimento das operações da Geometria Descritiva. A única desvantagem apontada pelos alunos foi o deslocamento da sala de aula para uma sala informatizada, onde existem os equipamentos necessários para a utilização e demonstração do recurso. O ideal seria dispor de salas de desenho com data show, pranchetas e computadores. As necessidades de atualização indicam que este ambiente está se tornando necessário e, num futuro próximo, pretende-se focalizar esforços no sentido de programar esta melhoria no Centro de Tecnologia.

No Gráfico 2, evidencia-se a opinião unânime dos alunos em afirmar que o recurso torna-se necessário para facilitar o processo de aprendizagem da Geometria Descritiva, por demonstrar a visualização das operações espaciais.

Levando-se em conta estes resultados, que evidenciam a receptividade dos alunos e também de professores desta e de outras Universidades, onde este trabalho foi apresentado em Congressos da área, surgiu a idéia de elaborar um CD-ROM, para ser utilizado tanto em aula, como auxiliar e facilitador do ensino, como também para ser acessado na Internet para que o aluno possa tirar dúvidas, revisar conteúdos e realizar exercícios, aprendendo e fixando melhor.

4. REVISÃO DE LITERATURA

“A materialização de uma idéia inovadora passa pelas fases de criação, adequação e representação”.(GOMES, 2001)

Esta última se refere às técnicas e normas, necessárias para que o que se quer realizar seja facilmente entendido e interpretado. A Geometria Descritiva proporciona esta habilidade, unindo a criatividade à capacitação técnica para transformar uma idéia num produto realizável.

Esta habilidade pode ser aprendida e ensinada, e proporciona dupla vantagem: quando se aprende a desenhar, adquire-se a habilidade de pensar de forma mais criativa em outras atividades. “A habilidade de desenhar acontece quando as habilidades mentais (apreensão, memorização, avaliação e criação) se integram com as habilidades manuais para expressar, representar, comunicar graficamente”.(GOMES, 2001)

Assim, a capacidade de desenhar ou expressar idéias depende da capacidade de ver, ou seja, de efetuar a mudança do estado cerebral para uma diferente modalidade de ver. Algumas atividades que podem produzir este estado ligeiramente modificado de “sonhar acordado” são a leitura, a meditação, o tricô, a costura, o computador, o ato de ouvir música, de dirigir um automóvel e, naturalmente, o desenho.

Segundo Edwards (1984), “a visão espacial pode ser definida como sendo a percepção visual que faz o reconhecimento das formas e volumes, relacionando-os no plano e no espaço”. É a inteligência responsável pela capacidade de construir mentalmente um mundo, se orientar e operar nele. O grau maior ou menor desta habilidade depende do uso que a pessoa faz para solucionar problemas dessa ordem, por exemplo: ao perguntar a um pedreiro quantos tijolos ele precisa para fazer determinada parede, a resposta será muito próxima da exatidão. Esta habilidade é fundamental também para dirigir, orientar-se nas ruas, estacionar, etc.

No entanto, definir se a capacidade de visualização é um dom natural ou se é produto de aprendizagem, sempre foi uma questão polêmica. Este questionamento se baseia na análise psicogenética: a informação cognoscitiva vem do exterior ou o sujeito é portador de capacidades inatas? Questões como essa tem sido pensadas desde que a filosofia começou e evidenciam teorias contraditórias. O foco da questão foi sempre a influência dos órgãos sensoriais sobre a percepção. Enquanto os pensadores pré-socráticos desprezavam a experiência sensorial, os empiristas viam-na como sendo a única fonte confiável do conhecimento. Jean Piaget foi um deles e sua contribuição foi notável para o esclarecimento desta questão. Pensadores como Gregory (1979) e Edwards (1984) pesquisaram sobre o assunto e concluíram que a capacidade maior ou menor de visão espacial está ligada à aptidão individual, mas que pode ser desenvolvida através de um processo de aprendizagem que utilize uma linguagem adequada.

Segundo Edwards (1984), o conhecimento de como se processa a aprendizagem no cérebro humano, o funcionamento e especificidades de cada lado do cérebro é um passo importante para quem deseja liberar seu potencial criativo. Ele afirma que existe uma plasticidade enorme no sistema nervoso e que a inteligência pode ser desenvolvida.

No entanto, o sistema educacional dedica-se a cultivar as aptidões do hemisfério esquerdo – verbal, racional, pontual – e, com isto, a totalidade do cérebro dos estudantes deixa de se desenvolver. Uma das maravilhosas aptidões do hemisfério direito é a capacidade de visualizar e formar imagens, componentes importantes do desenho. “Desenvolvendo-se a capacidade de visualização espacial, desenvolve-se a capacidade de resolver problemas, analisar as coisas de duas maneiras: a) abstrata, lógica e verbalmente; b) holística, muda e intuitivamente”(EDWARDS,1984)

Desenhar é, em síntese, uma capacidade holística que oportuniza o pleno uso do cérebro:

o hemisfério esquerdo é estimulado pela atividade motora e o hemisfério direito libera a criatividade e a intuição reprimidas e controladas pelo outro lado. Isto oportuniza uma visão de vanguarda para a educação.

Tendo-se como base esta teoria de que a visão espacial pode ser desenvolvida por meio de métodos didáticos que privilegiem o lado direito do cérebro, acredita-se que o presente projeto seja uma alternativa viável e necessária, tendo em vista as dificuldades constatadas nos alunos das engenharias.

5. METODOLOGIA

Com grande número de animações prontas, referentes aos conteúdos de Geometria Descrita, pensou-se em reuni-las e apresenta-las de uma forma didática, podendo ser utilizada na sala de aula, para facilitar o ensino e a aprendizagem, e também para que o aluno estude individualmente, tire dúvidas e aprofunde seus conhecimentos. A alternativa pareceu ser a montagem de um CD-ROM, embora as dificuldades materiais e humanas sejam consideráveis.

Criou-se então uma parceria, envolvendo uma equipe multidisciplinar de professores com experiência na área: a Professora Bernardete Trindade, do Departamento de Expressão Gráfica /CT, cuja tese de doutorado foi sobre a criação de um tutorial para desenho técnico, o Professor Carlos Alberto Tiellet, do CCR, Curso de Medicina Veterinária que já tem realizado vários trabalhos de montagem de CDs para diversos setores da Universidade, dispondo de um laboratório atualizado e que se prontificou a dar o suporte técnico necessário para a sua execução, e também a Professora Sônia Maria Cielo, docente da disciplina em questão, conhecedora do conteúdo.

Para a produção do CD-ROM optou-se pelo programa *ToolBook* que permite criar páginas, como slides, de maneira seqüencial e interligada por *links* (como em páginas na *web*). Como o próprio nome do *software* diz, tem-se assim uma espécie de livro eletrônico que disponibiliza todo o conteúdo de Geometria Descritiva para navegação.

Iniciou-se o planejamento, cujo primeiro passo foi elaborar um Mapa Conceitual, com a seqüência dos conteúdos. Ordenados por meio de um diagrama de hierarquização, que pode ser visto no anexo Mapa Conceitual.

A partir deste Mapa Conceitual, serão desenvolvidas as páginas, cujo *layout* será escolhido de uma forma que possibilite a navegação entre os vários assuntos, de forma didática e atraente. Esta tarefa será essencial no desenvolvimento deste projeto. Após a montagem das páginas, as animações desenvolvidas em projeto anterior (Recurso Computacional Gráfico) serão colocadas dentro da página correspondente a cada assunto.

Acredita-se que a conclusão deste trabalho traga benefícios tanto para o ensino quanto para a aprendizagem, pois já foi comprovada sua eficiência no sentido de auxiliar o desenvolvimento da visão e do raciocínio espacial, bem como de facilitar ao professor a tarefa de demonstrar as operações espaciais. Além disso, constitui-se numa forma atraente e eficaz de ensinar e aprender Geometria Descritiva.

A aprovação deste projeto (Etapa 3) e a concessão de um bolsista para esta atividade seriam, sem dúvida, um incentivo para os alunos que estão trabalhando nele e também para outros que poderão ser encaixados no processo.

Agradecimentos

A FIPE e ao CNPQ pelos recursos disponibilizados.

6. REFERÊNCIAS

- ARNHEIM, R. **Arte e Percepção Visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira, 1980.
- CARVALHO, B. A. **Programa de Desenho**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1950-60, 413 p.
- CIELO, S. M. **Uma proposta de renovação para o ensino da Geometria Descritiva, utilizando recursos gráficos computacionais**. 2000. Tese (Dissertação de Mestrado)/PPGEP, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- CORTES, P. L. ; FERRADOR FILHO, A. L. **Conhecendo e trabalhando com o ToolBook II Instructor 6.0**. São Paulo: Erica, 1998. 162 p.
- CLERICO, F. **Geometria Descritiva (Software Educativo)**. Portugal, 1998.
- DERKS, J. C. J. M. **Aplicativo autocad para o ensino de geometria descritiva**. In: Graphica 98, p.326. Anais...Feira de Santana – BA. Associação Brasileira dos Professores de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.
- EDWARDS, B. **Desenhando com o lado direito do cérebro**. Rio de Janeiro: Ediouro S.A., 1984.
- GATES, B. **A Estrada do futuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- GOMES, L. V. N. **Criatividade: projeto, desenho, produto**. Santa Maria: sCHDs, 2001.
- GREGORY, R. L. **Olho e cérebro – psicologia da visão**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.
- MATSUMOTO, E. Y. **AutoCAD 2000: Fundamentos**. São Paulo: Érica, 1999.
- MONTENEGRO, G. **A didática da Geometria Descritiva**. Monografia. Recife, 1985.
- PETERSON, M. T. **Fundamentos do 3D Studio Max**. Rio de Janeiro: Campus, 1889.
- PRINCIPE Jr. A. R. **Noções de Geometria Descritiva**. São Paulo: Nobel, Vol. 1 e 2, 1983.
- RODRIGUES, A. **Geometria Descritiva. Operações Fundamentais e poliedros**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1973.
- TREVISAN C. C. **Didática e applicazione interattiva delle proiezione geometrisch e dei fondamento del CAD**. Itália, 1998.
- ULBRICHT, V.R. **Ambiente Hipermídia para a Geometria Descritiva: Abordagem Teórica**. In: ANAIS DO I CONGRESSO INTERNACIONAL E ENGENHARIA GRÁFICA NAS ARTES E NO DESENHO E 12º SIMPÓSIO NACIONAL GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO. Anais Florianópolis, 1997.

CREATION CD-ROM FOR DESCRIPTIVE GEOMETRY

Abstract: One knows that, to draw with exactness the forms of objects is indispensable to the capacity of space vision, therefore she is this that makes possible the domain of the techniques of graphical representation of three-dimensional objects. The ticket of the plan for the space and vice versa, is one of the great difficulties of the pupils of Engineerings. Objectifying to brighten up this difficulty, developed Resource Computational Graphical, using Program 3D Studio Max, that it made possible the simulation of the animações of the space and graphical operations that the pupil, in the traditional methods of education, needed to imagine, but did not obtain "to see" with easiness. With this resource, the pupil sees and obtains to better understand the mechanism of the ortogonais projections and the striking of the projection plans and its corresponding graphical representation. Thus, he thought themselves about reuniz them and he presents them of a didactic form. The alternative seemed to be the production of a CD-ROM to be used in lesson, as facilitador of education, and also as resource of individual research of the pupil, to clarify doubts, to revise contents and to deepen knowledge.

Key words: Creation; Resource; CD-ROM