Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE FERRAMENTAS DE CAD NO DESEMPENHO DOS ACADÊMICOS PERANTE AS DISCIPLINAS DO CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFSC

Cláudio C. Zimmermann – claudio.ufsc@gmail.com
Departamento de Engenharia Civil Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Civil da UFSC
Rua João Pio Duarte Silva, 205 – Córrego Grande
88040-970 – Florianópolis – SC
André R. Hadlich – andre_rhadlich@yahoo.com.br
Ezekiel M. Bigolin – ezekielbigolin@yahoo.com.br
Luana Siewert – lusiewert@gmail.com

Resumo: *A necessidade da utilização de softwares CAD tanto na graduação de Engenharia Civil quanto na futura carreira profissional tem-se mostrado ascendente no decorrer dos últimos anos. Em virtude disto, crescente também é a necessidade que é imposta aos acadêmicos pela busca do aperfeiçoamento em ferramentas que possibilitam a execução de projetos utilizando a tecnologia computacional. Entretanto, os moldes acadêmicos, em parte, remetem aos tempos em que a computação para execução de projetos de engenharia não era tão valorizada, mostrando-se grande ainda a deficiência de boa parte das universidades no que se refere a projetos auxiliados por computador.*
Não obstante, a Universidade Federal de Santa Catarina apesar da busca pela constante evolução, não conseguiu adequar o curriculum dos cursos que oferece às novas exigências do mercado de trabalho. Exemplo disto pode ser identificado pelo fato de não haver matérias obrigatórias especificas para o ensino de softwares de CAD.
Neste trabalho, busca-se expor as atividades que vem sendo desenvolvidas pelo Programa de Educação Tutorial de Engenharia Civil, voltadas para a melhoria do desempenho dos alunos no ensino de graduação e futura carreira profissional, através da capacitação no que diz respeito a softwares em CAD, ou seja, desenhos computacionais.

Palavras-chave: *CAD, Melhoria da graduação, Ferramentas computacionais*

1. INTRODUÇÃO

A busca por projetos cada vez mais detalhados, com maior qualidade e em curtos prazos vem fazendo com que a utilização de ferramentas computacionais de desenho sejam mais empregadas no mercado atual.

Segundo Souza (*et al* 2005) os softwares de CAD (Computer Aided Design) são enquadrados como ferramentas gráficas suportadas pela tecnologia computacional, cujo objetivo é o desenvolvimento de desenhos e projetos aplicados às mais diversas áreas da engenharia, arquitetura, design, desenho industrial e comunicação visual, disponibilizando comandos e ambientes para a representação gráfica com elevado grau de precisão e recursos visuais estáticos e dinâmicos que possibilitam o controle do processo de desenvolvimento.

Um bom curso de graduação deve estar preocupado em formar profissionais altamente qualificados para o mercado de trabalho. É com vistas nesta preocupação que vários professores do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pedem aos seus alunos que elaborem trabalhos acadêmicos com auxílio de programas de CAD. No entanto, não há no curso uma matéria específica, obrigatória, que ensine a utilizar tais programas.

O Programa de Educação Tutorial – PET do curso de engenharia civil da UFSC tem como objetivo estimular a melhoria do ensino de graduação através de novas práticas e experiências que venham a contribuir na formação do aluno de graduação. Através da sua linha de ensino o programa promove palestras e cursos sem para isso gerar quaisquer ônus para com seus participantes. Dentre os cursos oferecidos pelo programa está um curso de CAD com duração aproximada de 20 horas-aula, ministrado por alunos do próprio Programa.

2. OBJETIVOS

Atualmente tem-se buscado a melhoria do ensino de graduação para que se formem, constantemente, profissionais altamente eficazes e bem preparados para ingressar no mercado de trabalho. No anseio de propiciar ferramentas para tal, os moldes universitários atuais, com a contribuição de seus diversos grupos de apoio, possibilitam a realização de cursos e palestras que visam contribuir para a melhor formação dos graduandos, sempre com olhar atento ao mercado que o espera.

O assunto a ser abordado neste trabalho é a notável contribuição do curso de CAD, ministrado por bolsistas do Programa de Educação Tutorial – PET do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, para a melhoria do desempenho dos alunos da graduação e, por conseguinte, dos futuros Engenheiros.

3. METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DO CURSO

A seguir será mostrada a metodologia de aplicação de um curso de software CAD para graduandos de engenharia ministrado por bolsistas do Programa de Educação Tutorial.

Inicialmente, faz-se importante colocar que o Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, cuja filosofia foi essencialmente explanada anteriormente, possui seleção periódica de bolsistas. Ou seja, sempre há renovação dos alunos que compõem o quadro de colaboradores. Uma das prioridades didáticas, tão logo haja ingresso de integrantes ao Programa, é o aprendizado de algum tipo de software da linha de CAD, visto da clara necessidade que a engenharia dos dias de hoje impõe. Sendo assim, é possível dizer que todos os bolsistas do PET-ECV, sem exceção, têm conhecimento pleno nesta área.

No entanto, o Programa de Educação Tutorial é ciente de que os graduandos do Curso de Engenharia Civil não dispõem da mesma oportunidade de aprendizado. Assim, o aluno que não conhece as ferramentas de CAD se torna uma pessoa inapta, seja para cursar as muitas disciplinas que fazem uso de softwares CAD, seja para o desenvolvimento de sua futura carreira profissional.

No intuito de suprir estas necessidades, o PET-ECV oferece, em periodicidade semestral, um Curso capaz de trazer para junto dos alunos os conceitos básicos, de maneira bastante clara, da funcionalidade de um software de CAD. O Curso oferecido pelo programa já é ministrado há alguns anos, apesar de a forma com que tem sido ministrado ter sofrido modificações que visaram a melhoria do aprendizado por parte dos alunos e, a facilidade de exposição por parte dos instrutores e as atualizações dos softwares.

A docência deste Curso fica sob responsabilidade de, pelo menos, dois bolsistas do Programa, que possuem completo conhecimento dos elementos que são expostos nas aulas, além de outras ferramentas que não são abordadas em sala, mas que auxiliam e complementam aquelas normalmente apresentadas. Além dos instrutores, são disponibilizados mais um ou dois monitores para o auxílio aos alunos diretamente no local de trabalho, ou seja, o computador. O acompanhamento dos instrutores pode ser visto como o registrado na Figura 1. Não obstante, os monitores também possuem ciência o bastante para o auxílio prestado aos educandos. Estes, por sua vez, recebem todo o material didático, seja o livro-texto, formulado pelos próprios bolsistas do PET-ECV especialmente para o Curso do software de CAD, sejam cópias avulsas no decorrer das aulas ou outro material de apoio que se faça necessário. Para tanto, é necessária a cobrança de uma irrisória taxa de inscrição em relação aos valores médios cobrados por centros de educação que oferecem o mesmo curso. Para garantir a qualidade de aprendizado da matéria, cada participante aprende e pratica os comandos em microcomputadores individualmente.

Figura 1 - Apoio dos instrutores no decorrer das aulas

Remodelada recentemente, a apostila fornecida pelo PET-ECV aos participantes do curso se refere a uma das versões mais atuais de um software situado entre os mais utilizados em se tratando de CAD, aplicado e difundido internacionalmente. O material didático vem suprir uma pequena insuficiência do antigo material utilizado, que tratava de uma versão anterior do

mesmo programa, apesar de, nas aulas, os alunos e instrutores estarem se utilizando de versões superiores às da antiga apostila.

O público alvo do Curso são os alunos de Engenharia. Apesar de os conceitos de CAD serem de possível aplicação aos mais diversos ramos das Engenharias, por carência de equipamentos nos laboratórios de informática da universidade, existe um número limitado de alunos por turma. Visto que o Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Civil sempre busca priorizar o benefício dos alunos do mesmo Departamento, os graduandos em Engenharia Civil têm preferência ao inscrever-se no Curso de CAD. De maneira contraditória, os poucos espaços fornecidos ao desenvolvimento destas aulas são de boa qualidade. Por exemplo, todas os passos realizados pelos instrutores durante as aulas, podem ser visualizados instantaneamente por todos os cursistas por meio de um projetor do tipo Data Show (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

Figura 2 - Sala de Aula de uma turma de CAD

No Curso acima mencionado, são expostos os elementos necessários para o educando se tornar capaz de realizar os mais usuais desenhos e projetos bidimensionais, sejam eles pouco ou razoavelmente complexos, além de cortes (Figura 3). No encerramento deste Curso, são expostos, em caráter ilustrativo, exemplos de projetos em três dimensões (Figura 4), instigando o aluno a buscar conhecer as ferramentas necessárias para a composição de projetos tridimensionais. Os assuntos estão divididos atualmente em vinte horas-aula organizadas em dez aulas expositivas e práticas, sendo que as primeiras podem ser resumidas aos temas conforme mostra a Tabela 1.

Figura 3 - Exemplo de Corte de um Edifício, construído com o auxílio do Programa AutoCAD

Figura 4 - Visualização Tridimensional de um Edifício a partir do Programa AutoCAD

Tabela 1 – Conteúdo programático das aulas

Aulas	Conteúdos Abordados
1ª	Introdução ao Curso e Conceitos Fundamentais do CAD, Sistema de Coordenadas
2ª	Comandos de Construção e Visualização
3ª	Comandos de Seleção e Precisão
4ª	Comandos de Edição de Elementos
5ª	Comandos de Edição de Elementos e Hachuras
6ª	Blocos e Textos
7ª	Cotas
8ª	Desenho de Engenharia – A Estrutura e Organização do Desenho
9ª	Desenho de Engenharia – Finalização de Planta
10ª	Impressão e Plotagem

Desde o primeiro encontro, os instrutores expõem sobre a metodologia do Curso, além das considerações iniciais sobre o sistema de trabalho do PET. Além das aulas expositivas onde são apresentados os comandos, os alunos fazem, a cada novo conceito abordado, uma parte de uma Planta Baixa modelo, que pode ser visualizado na Figura 5. Esta Planta Baixa é veiculada aos alunos logo na primeira aula, para que tenham ciência da necessidade da sua entrega ao fim do Curso, o que possibilita a emissão de Certificados de participação quando da conclusão do mesmo.

Figura 5 - Planta Baixa modelo entregue aos alunos na primeira aula do curso.

A Planta Baixa que é veiculada aos alunos é simples, assim obedecendo às diretrizes do Curso Básico, que não contempla cortes e fachadas. Ela é executada de maneira gradual, obedecendo à ordem de exposição dos comandos. Ou seja, a cada novo comando ministrado aos graduandos, é construída mais uma etapa do desenho. Neste projeto, gerado pelos instrutores do curso especialmente para este fim, se aplicam todos os conceitos e comandos

ensinados durante as vinte horas-aula, fazendo com que o aluno possa fixar os ensinamentos praticando os comandos individualmente, o que comporá, ao fim do período, um desenho completo. Este desenho, por sua vez, também é impresso em parceria com uma empresa de plotagens que se localiza nas proximidades da Universidade, possibilitando assim, que o trabalho seja desenvolvido por completo. Um projeto similar, pronto para ser impresso, pode ser visto como o demonstrado na Figura 6.

Figura 6 - Exemplo de Prancha a ser plotada, desenvolvida por um bolsista do Programa para uma disciplina do Curso de Engenharia Civil, visualizada a partir do Programa AutoCAD

Conforme já foi citado anteriormente, o curso de CAD ministrado pelo Programa de Educação Tutorial é de grande valia para a melhoria do ensino de graduação, afinal o aluno utiliza o software como ferramenta de desenho em diversas disciplinas do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Por exemplo, a Figura 7 mostra uma Restituição, na Lagoa da Conceição, no município de Florianópolis, cujo assunto é abordado pela disciplina Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, da grade de matérias da 5ª fase do Curso de Engenharia Civil da UFSC. As disciplinas presentes no currículo do curso que mais utilizam a ferramenta CAD estão relacionadas de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 2 - Disciplinas do curso de engenharia civil que mais utilizam ferramentas de software CAD

Disciplina	Fase
Desenho Técnico para Engenharia Civil	3ª
Topografia I	3ª
Topografia II	4ª
Arquitetura I	4ª
Fotogrametria e Fotointerpretação	5ª

Figura 7 - Restituição de uma Área do município de Florianópolis, conteúdo visto na disciplina de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, na 5ª fase do Curso.

Além destas, tem-se que todas as disciplinas relacionadas a projeto e cálculo estrutural utilizam a ferramenta CAD seja de maneira direta ou indireta. Sendo assim, percebe-se que muitos alunos têm procurado cursos relacionados a softwares em CAD devido a deficiência existente na graduação de engenharia civil no que se refere ao aprendizado destes programas e também à dificuldade encontrada em determinadas disciplinas proveniente do não conhecimento de desenhos em telas de computador. A única disciplina que tem em sua ementa a apresentação destes programas é Ferramentas Computacionais para Engenharia Civil, de caráter optativo, sendo que é abordado o funcionamento de vários programas, dentre eles, o software de CAD. Tendo em vista que o enfoque principal da disciplina não é somente o aprendizado do software de CAD, este não recebe a atenção necessária para que seja plenamente compreendido.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atualização do material didático, bem como o constante aperfeiçoamento dos instrutores, tem feito com que o curso seja muito procurado pelos graduandos em todos os semestres.

Como o público alvo do curso são os alunos de graduação de Engenharia Civil, os exemplos e exercícios realizados durante o curso são voltados a projetos de Engenharia. Isto faz com que o conteúdo abordado nas aulas se torne muito mais interessante e participativo.

A modulação do conteúdo programático para o curso em aulas consecutivas torna o curso mais simples e de fácil acompanhamento. Se um aluno não comparecer a uma aula, por exemplo, ele pode facilmente recuperar o conteúdo com auxílio do material didático.

Segundo participantes do curso, o objetivo de se ensinar os comandos básicos para desenhos de Engenharia tem sido plenamente alcançado, uma vez que o curso abrange desde a construção do desenho até sua impressão.

A preocupação em oferecer um curso de qualidade aos alunos faz com que os integrantes do programa PET do Curso de Engenharia Civil estejam sempre buscando o seu aperfeiçoamento na utilização de tais programas. Assim, além de auxiliar a formação dos acadêmicos do curso, os próprios bolsistas são beneficiados.

Agradecimentos

Aos Amigos do PET pelo esforço em oferecer o curso.

Ao Centro Tecnológico da UFSC por disponibilizar espaço e equipamento para a realização do curso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Souza, A.C; Rohleder, E; Speck, H.J; Schiedt, J.A; Silva, J.C; Gómez L.A. **AutoCAD 2004 Guia Prático para desenhos em 2D**. Florianópolis: EdUFSC, 2005.

http://pet.ecv.ufsc.br/ - visita em 13/04/2006

http://www.ufsc.br/cagr - visita em 21/04/2006

THE IMPORTANCE OF THE CAD'S TOOLS INSURE IN THE ACADEMIC PERFORMANCE ON (AHEAD TO) THE SUBJECTS OF THE CIVIL ENGINEERING GRADUATION COURSE (UFSC)

Abstract: *The necessity of operating CAD softwares, as much in Civil Engineering graduation course as in professional career, is increasing on the last years. Because of this, the improvement on using computer technology to make projects is also growing.*

Unfortunately, academic patterns are related to an old vision, linked to an age when the use of computer technology in engineering projects execution was not worthy. It shows that almost all the universities are insufficient in this area.

Although the Federal University of Santa Catarina (UFSC) has been searching to achieve continued evolution, it did not adapt the courses curriculum to market's new requirements. An example of it is the lack of obligatory subjects related to CAD softwares at the university.

This paper shows the activities developed by the Programa de Educação Tutorial of UFSC Civil Engineering course. These activities are done for the improvement of the students' performance in graduation course and also in professional career through a qualification method related to CAD softwares.

Key-words: *CAD, graduation improvement, computer tools.*