



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

DESENHO TÉCNICO PARA PROJETOS ARQUITETÔNICOS: APLICAÇÃO DE UM MINI CURSO A DISTÂNCIA, USADO COMO APOIO AO ENSINO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Arkana Kelly Costa -arkanacosta@yahoo.com.br

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo-Departamento de Arquitetura e Construção.

End. Avenida Albert Einstein, 951

Cidade Universitária "Zeferino Vaz".

Caixa Postal 6021

CEP: 13083-852 - Campinas - SP

Aparecido Fujimoto -fujimoto@unicamp.br

Ana Lúcia N. C. Harris-luharris@fec.unicamp.br

Clélia Monastério- clelia@fec.unicamp.br

Waldir Dezan- wdezan@fec.unicamp.br

Roberto Scalco-roberto.scalco@maua.br

***Resumo:** Este artigo mostra a experiência de criação e implementação de um mini-curso a distância, que foi utilizado como apoio ao ensino em cursos de graduação em Engenharia Civil. A finalidade deste mini-curso foi estabelecer o contato com o ambiente virtual a profissionais de educação (da área de engenharia civil), proporcionando a estes um melhor uso das novas tecnologias de informação e comunicação. Objetivava-se também estimular e facilitar o diálogo e as relações de interação entre formadores / alunos num ambiente virtual de ensino/aprendizagem. O mini-curso foi aplicado em turmas do primeiro período de Engenharia Civil e teve como conteúdo noções iniciais sobre desenho arquitetônico. Foi usado como suporte da aplicação o ambiente virtual de aprendizagem TelEduc. Como resultado o mini-curso que embora aparentemente não tenha despertado muito o interesse dos alunos inscritos, proporcionou para seus formadores, através de sua elaboração e aplicação, um melhor entendimento sobre a Educação a distância (EAD) e estimulou a prática do relacionamento entre alunos/formadores, proporcionando uma melhora na utilização dos recursos tecnológicos de informação e comunicação.*

Palavras chave: Educação a Distância, Ensino de Engenharia, Engenharia Civil, Desenho Técnico.

1. INTRODUÇÃO

Este relato descreve a experiência desenvolvida na disciplina IC 040 – EAD na Arquitetura e Construção, do programa de pós-graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo -FEC da UNICAMP, durante o primeiro semestre de 2004.

Após as atividades iniciais e depois de algumas discussões, o grupo (Coordenadora e alunos) optou por elaborar um mini-curso, ao invés de vários, devido principalmente a complexidade da compilação do material necessário para a elaboração do mini-curso dentro do prazo estipulado e a necessidade de obter um conjunto de alunos, com características específicas, para cada mini-curso.

A seguir, tornou-se necessário definir qual seria o tema abordado. Dentre as opções, foi sugerido um mini-curso que apresentaria sugestões de como evitar erros comuns em construções. Esta idéia foi descartada em virtude da dificuldade da aplicação do mini-curso, uma vez que o mini-curso deveria ser aplicado em um local pré-determinado em virtude das condições econômicas do público alvo.

Outra sugestão consistia na elaboração de um mini-curso de Desenho Técnico que atendesse as necessidades de duas disciplinas da graduação, da FEC/UNICAMP. Estas disciplinas possuem uma lacuna caracterizada pela representação de elementos específicos de Arquitetura e Construção que não é apresentada na disciplina Desenho I, mas é solicitada em sua sucessora. Esta opção foi bem vista pelos participantes, uma vez que os alunos poderiam ser contatados com maior facilidade, visto que estariam na mesma faculdade que seus formadores.

A realização do mini-curso foi embasada numa abordagem pedagógica, onde se elaborou um projeto didático em que a representação gráfica através do desenho técnico pudesse atender aos alunos participantes. Assim sendo, adotado consensualmente a metodologia a ser aplicada, estabeleceu-se para sua concretização 12 módulos, com teoria simplificada numa linguagem predominantemente visual.

O objetivo principal no caso da aplicação deste curso foi a aplicação dos conhecimentos adquiridos na disciplina, de forma a reforçar o ensino de desenho a algumas turmas iniciantes dos cursos de arquitetura e engenharia. A elaboração do curso tirou partido da tecnologia da informação, e utilizou o ambiente virtual de aprendizagem TelEduc(desenvolvido pela própria UNICAMP) como ferramenta para aplicação dos conhecimentos obtidos na disciplina, abrindo um canal de comunicação entre formadores e alunos, e possibilitando o aprendizado a distancia.

Observou-se também que devido sua complexidade, para se montar um curso a distancia é necessário bastante trabalho e cuidado, o conteúdo da matéria proposta deve estar bem definido e detalhado e é preciso também proporcionar meios para que os alunos tenham um contato com formadores através de ferramentas de comunicação tanto síncronas como assíncronas.

Em vistas destes aspectos a realização deste mini-curso teve como objetivos:

- Estabelecer contato com o ambiente de Educação a Distância (EAD) á profissionais de educação com experiência no ensino presencial;
- Proporcionar o uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) e destas aplicadas a EAD;
- Organizar orientações para o uso de recursos de TICs em cursos que possam ser ministrados futuramente;
- Desenvolver e aplicar um curso a distância;
- Estimular e facilitar o diálogo e as relações de interação entre formadores / alunos num ambiente virtual de ensino/aprendizagem.

3. A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A educação a distância, conforme Mansur (2001), nasceu e se desenvolveu como resposta a um acúmulo importante de necessidades educacionais, como por exemplo: a alfabetização, a incorporação cada vez mais precoce ao mundo do trabalho e também em casos como o de populações isoladas dos centros urbanos impossibilitadas, por diversos fatores, de ter acesso as formas convencionais de ensino .

A EAD não é uma novidade, ela já existe há muito tempo e já se utilizou de diversos meios de comunicação. Deste seu surgimento, as diferentes tecnologias incorporadas ao ensino contribuíram para definir os suportes fundamentais das propostas de EAD. Inicialmente foram utilizados livros e cartilhas, depois, na década de 1970, a televisão e o rádio. Após isso, nos anos 80, foram introduzidos os áudios e vídeos e nos 90, a incorporação de redes de satélite, correio eletrônico, internet e programas especialmente concebidos para os suportes informáticos da modalidade.

Estas modernas tecnologias proporcionam a resolução de um dos problemas cruciais da educação a distância, a interatividade. Nos dias atuais, são desenvolvidas várias alternativas que permitem aos usuários fazerem consultas com especialistas, bem como intercambiar opiniões, problemas ou propostas com outros usuários. Ao mesmo tempo, este processo também permite que eles aprendam a utilizar programas que atualizam a informação constantemente.

Além destes fatores, um fato decorrente deste processo é que a Internet, além de ser um recurso de entretenimento e diversão, tornou-se mais uma importante referência no processo de aprendizagem e construção do conhecimento. Isto se deu devido ao fato de ser um meio que combina o poder de várias mídias como: jornais, revistas, rádio, TV, abrangendo uma grande variedade de tecnologias de computação, telecomunicações, entretenimento, interligando texto digitalizado, sons, imagens e vídeo.

No mundo todo, a EAD e seus processos de ensino, têm sido utilizados em larga escala, em áreas que vão desde a agricultura, a saúde até a capacitação empresarial. Para Rezende (1999) o grande avanço tecnológico e o acúmulo de conhecimentos na sociedade moderna conduzem a uma abordagem pedagógica do ensino/aprendizagem cada vez mais holística, integrada e multidisciplinar.

Para muitos autores a forma que os computadores poderão ser utilizados no processo educacional pode modificar os paradigmas atuais da educação. As características de flexibilidade, aliadas a sua versatilidade, fazem com que o computador possa ser usado como meio ou recurso instrutivo distinto dos tradicionais, abrindo perspectivas ilimitadas.

Conforme Rezende (1999), os recursos de comunicação mediada por computador, multimídia e internet tornam a comunicação mais acessível, a integração mais viável e o conhecimento mais disponível, sendo instrumentos capazes de motivar o aluno, enriquecer o ambiente educativo e estimular a criatividade na busca de solução de problemas.

Segundo Medeiros Filho (2004) a utilização de computadores no meio educativo cresce a cada dia e conseqüentemente gera muitas investigações a respeito da influência desta tecnologia no sistema educativo. Atualmente educadores de todo mundo estão discutindo este sistema educativo.

A maioria destas investigações busca embasamentos teóricos relacionados a entender como o ser humano adquire conhecimentos para estabelecer uma relação com o processo educativo. De fato se entendermos melhor como o ser humano aprende, poderemos utilizar métodos e técnicas específicas de forma a obter maiores resultados nas nossas escolas e nos nossos processos de ensino/aprendizagem.

Segundo Vianney (2003), no Brasil, estima-se que aproximadamente 100 instituições de ensino superior estejam utilizando métodos de EAD e em torno de 60% destes casos recorrem a Internet.

Na Unicamp várias atividades são desenvolvidas pela equipe EAD que prestam serviços à comunidade acadêmica através de (o):

- Ambiente teleduc
- Apoio na elaboração de projeto de EAD
- Videoconferência e transmissão de vídeo sob demanda
- Hospedagem de paginas WEB

4. MANUFATURA DO MINI-CURSO

Depois de ter sido estabelecido o tema para o mini-curso este se chamou de Dtarq - Desenho técnico para projetos arquitetônicos, e foi desenvolvido nas seguintes etapas:

1. Processo de definição dos temas a serem abordados
2. Definição dos módulos de estudo
3. Divisão de tarefas na manufatura dos módulos
4. Escolha dos tipos de recursos tecnológicos que seriam utilizados
5. Manufatura dos módulos
6. Aplicação do mini-curso

4.1 Divisão de tarefas na manufatura dos módulos

A elaboração e o desenvolvimento do mini-curso contou com o trabalho de 9 formadores e 1 coordenador que utilizaram diversos recursos para execução do mesmo. A equipe contou com 5 engenheiros civis, 4 arquitetos e 1 engenheiro eletrônico.

Definiram-se dois grupos de trabalho de formadores: os conteudistas e a equipe de avaliação. Os conteudistas seriam responsáveis pelo conteúdo e acompanhamento dos alunos no mini-curso e a equipe de avaliação seria responsável pela elaboração e estruturação das avaliações diagnósticas, acompanhamento da avaliação formativa dos alunos e também pela compilação dos dados da avaliação geral do mini-curso.

4.2 Processo de definição dos temas a ser abordados:

Neste ponto definiu-se que seriam abordados temas específicos sobre desenho técnico e deste aplicado a construção civil e arquitetura. A idéia era apresentar aos alunos do mini-curso o seqüenciamento das atividades na elaboração de um projeto executivo de arquitetura.

No quadro que segue é mostrado o roteiro inicial de trabalho:

Quadro 1. Planejamento inicial do conteúdo

Pedagogia proposta para o mini-curso

- Planejamento inicial do conteúdo para o mini-curso:

Tópicos	Conteúdo
1	Apresentação do curso - introdução à TGP Formador 1/ Formador 2
2	VO primárias Formador 1/ Formador 2
3	Geração de plantas e cortes Formador 1/ Formador 2
4	Simbologia básica Formador 3
5	Noções de cobertura, nomenclaturas e representações Formador 3
6	Escala e normas de cotagem Formador 4
7	Noções de topografia, planificação e curvas de nível Formador 4/ Formador 5
8	Representação de escadas Formador 3
9	Planta de situação e implementação Formador 5
10	Introdução à representação de projeto hidráulico Formador 6
11	Detalhamento de caixilharia Formador 7/Formador 8
12	Representação de um projeto arquitetônico completo (?) Formador 5

- **Planejamento para abordagem pedagógica:**
 - Cada módulo com a teoria bastante simplificada e numa linguagem predominantemente visual (bem estruturado);
 - Exercícios complementares envolvendo um projeto geral a ser desenvolvido por partes (interacionista, com assessoria dos monitores)
- **Planejamento para a estruturação do mini-curso:**
 - **12 módulos** com conteúdo teórico a ser lido em torno de **10 minuto**;
 - **Exercícios dissertativos** por módulo para fixação - para serem feitos em torno de **1:30h por módulo**.
 - Junto com a teoria um **exemplo interativo** com um projeto do Rino Levi. (**além dos 10min.**)
 - **Avaliações: diagnóstica** - na hora da inscrição, **formativa** (exercícios múltipla escolha por módulo), **somativa** - resultado **final do projeto individual**

4.3 Definição dos módulos de estudo

O curso abordou de forma genérica, alguns dos desenhos mais utilizados no processo de desenvolvimento de projeto. A seqüência dos módulos seguiu a ordem usual do desenvolvimento de um projeto arquitetônico, sendo que os módulos iniciais tinham como

proposta introduzir o aluno ao desenho e as possíveis formas de representação a serem adotadas. Além destes módulos foi pensado um módulo final que traria um exemplo real de como o desenho técnico poderia ser utilizado num projeto arquitetônico.

4.4 Recursos tecnológicos utilizados e manufatura dos módulos

Para o bom andamento do mini-curso foi necessário, não somente elaborar o material didático, mas também utilizar ferramentas apropriadas para que sua interface fosse, ao mesmo tempo, amigável e eficiente.

Os materiais desenvolvidos podem ser classificados em três categorias: páginas da internet, modelos tridimensionais e aplicativos.

Para o desenvolvimento do material didático, optou-se pela elaboração das páginas seguindo o formato HTML (*HyperText Markup Language*). Para tal, houve uma apresentação deste padrão e do editor Microsoft FrontPage® para a grande maioria dos participantes.

Deve-se lembrar que a proposta do grupo seria elaborar um mini-curso de Desenho Técnico. Desta forma, o uso de recursos como imagens e animações foram fundamentais para que a interface permitisse ao usuário (aluno) compreender melhor os conceitos informados textualmente.

As imagens foram desenvolvidas em aplicativos diversos, desde ferramentas CAD até editores gráficos como o Microsoft Paint®. Estes aplicativos CAD permitiram com que os objetos pudessem ser modelados tridimensionalmente, permitindo com que diversos ângulos fossem “fotografados”. Além disso, texturas de materiais diversos puderam ser aplicados aos objetos tornando-os mais reais.

Dentre os aplicativos utilizados, destacam-se os AutoCAD® da Autodesk, bem como o seu módulo Architectural Desktop® e o MicroStation® da Bentley.

As animações foram desenvolvidas por dois caminhos distintos: a modelagem tridimensional no aplicativo MicroStation® e representação bidimensional em Macromedia Flash®. Em ambos os casos, o produto final foi um arquivo no formato GIF (*Graphics Interchange Format*).

Além disso, foi desenvolvido um aplicativo que permite com que o aluno faça uma visita virtual pela construção apresentada no último módulo, representando a aplicação dos conceitos em um projeto real.

Este aplicativo foi desenvolvido no ambiente Delphi®, utilizando a linguagem Object Pascal. Para que os efeitos visuais fossem satisfatórios, a biblioteca gráfica OpenGL foi utilizada, permitindo que objetos fossem modelados, texturas aplicadas e animações geradas.

4.4 Aplicação do mini-curso

O mini-curso foi aplicado no período de 2 a 23 de junho de 2004.

Utilizou-se a abordagem pedagógica instrucionista e o mini-curso foi disponibilizando no ambiente virtual do TelEduc onde os participantes com a agenda estabelecida e projetos definidos pelos módulos puderam durante 17 dias analisar, confrontar os desenhos e exercícios propostos e em seguida enviarem suas resoluções a cada formador via e-mail e nos bate-papos no ambiente virtual.

Em cada módulo, foi apresentado um exercício de complementação que auxiliou o projeto do mini curso Dtarq que deveria ser desenvolvido em etapas. Daí a necessária inserção de valores humanos na interação formador/aluno/professor.

Desta forma, destacou-se centrar o interesse nos alunos, observar e compilar dados obtidos, trabalho no projeto (módulos) e nível das soluções dos problemas e exercícios fornecidos no mini-curso Dtarq.

5. RESULTADOS

Buscava-se no universo deste contexto didático-pedagógico inferir aos participantes o senso de observação, análise, coleta de dados, planejamento e execução das tarefas dos módulos apresentados numa interação biunívoca com os formadores, com um agendamento flexível com base na estruturação do mini-curso apresentado. Em concomitância com os objetivos fundamentados no mini-curso, coube aos alunos o compromisso e a responsabilidade de conduzir as tarefas pré-estabelecidas de forma clara e num trabalho colaborativo e coube aos formadores a missão de serem facilitadores da aprendizagem, constituindo-se como mediadores deste processo a distância.

A aplicação do mini-curso desenvolveu-se da seguinte forma:

No primeiro momento foi aplicada uma avaliação diagnóstica (no ambiente virtual), para verificar o conhecimento dos alunos e analisar o crescimento destes em uma avaliação final após a aplicação do curso. Nesta avaliação obteve-se um alto grau de acertos por parte dos inscritos, fato que talvez possa ter desestimulado a continuação do curso.

Foi realizada ainda uma segunda avaliação diagnóstica (desta vez presencialmente), com o intuito de gerar dados comparativos entre estas duas avaliações e uma avaliação que seria realizada ao final do curso. Tal avaliação final não foi possível de ser realizada.

Para uma melhor dinâmica do acompanhamento do mini-curso foi criado um horário de atendimento onde cada formador responsável por determinado módulo, deveria ficar 30 min por dia a disposição dos inscritos, tempo em que poderiam ser esclarecidas as eventuais dúvidas.

O mini-curso foi aplicado a 70 alunos, estudantes do curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP (55) e de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Paulista -UNIP (15).

Deste total de inscritos 27 alunos acessaram o ambiente virtual do TelEduc. Onde 23 destes já haviam realizado a avaliação diagnóstica e 11 alunos acessaram sem ter realizado tal avaliação.

Não existiu registro de alunos nas sessões de bate-papo agendadas.

Quanto ao acesso geral do mini-curso, dos 366 acessos registrados até o dia 29 de Junho de 2004, apenas 78 destes foi de alunos, tendo sido o restante de formadores e coordenadora.

6. CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

Concluiu-se que embora o mini-curso tenha sido bem elaborado, e mesmo com o esforço da equipe de formadores, esse parece não ter despertado o interesse dos alunos inscritos. Esse fato pode ter como causa a falta de obrigatoriedade da participação e a coincidência entre a aplicação do curso e a época de provas e trabalhos finais do semestre na faculdade em que estão matriculados. Isto poderá ser revisto em outras aplicações a partir de uma análise mais detalhada do interesse e da necessidade deste público a ser atingido e do momento adequado a sua aplicação.

Entretanto para os formadores a elaboração do mini-curso e sua aplicação contribuiu para um melhor entendimento sobre EAD. Estimulou a prática do relacionamento entre alunos/formadores e proporcionou uma melhora na utilização dos recursos tecnológicos de informação e comunicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MANSUR, A. A Gestão na Educação a Distância : Novas Propostas, Novas Questões. In LITWIN, E. (org.). **Educação a Distância**: Temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 2001

MEDEIROS FILHO, Dante Alves; PIMENTEL, Jorge Cintra. **Instrumentos de Evaluación del uso de ordenadores en la enseñanza y aprendizaje**. 11.Congreso Internacional de ingeniería Gráfica. Disponível em: <http://64.46.91.18/recursosdistancia/tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/124.html>. Acesso junho 2004.

REZENDE, Luiziana; JESUS, Cláudia Amorim de. **Desenvolvendo Site Educacional na Web.4.INFOEDUCAR**.1999

VIANNEY,J.; TORRES,P.; SILVA E. **A Universidade Virtual no Brasil**:Os números do ensino superior a distância no país em 2002. In: Seminário Internacional sobre Universidades Virtuais na América Latina e Caribe.Quito, 2003. Disponível em : <http://www.icoletiva.com.br/informe-uv-brasil.doc> . Acesso em 25 de fevereiro de 2003

DRAWING TECHNICIAN FOR PROJECTS ARCHITECTURAL: APPLICATION OF A MINI COURSE, IN THE DISTANCE USED AS SUPPORT TO THE EDUCATION OF GRADUATION IN CIVIL ENGINEERING

***Abstract:** This article shows the experience of creation and implementation of short-course on-line in the distance, that it was support to education in courses of degree in Civil Engineering. The purpose of this short-course was to establish the contact with the virtual environment for education professionals (of the area of Civil Engineering), providing to these one better use of the new technologies of information and communication. It was also objectified to stimulate and to facilitate the dialogue and the relations of interaction between professors/pupils in a virtual environment of teaching/learning. How result the it elaboration and application this short-course contributed for one better understanding about Distance Education for this professors and stimulated the relationship between professors/pupils providing an improvement in the use of the technological resources of information and communication.*

Key Words: Distance Education, Civil Engineering, Engineering Education and Technical Drawing.