

PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: APLICAÇÃO NUMA DISCIPLINA DE GRADUAÇÃO DA FEC-UNICAMP

Autimio Batista Guimarães Filho – afilho@fec.unicamp.br

Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Departamento de Ciências Exatas e da Terra. Rua Silveira Martins, n. 2555, Cabula, 41195-001, Salvador, BA.

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (Doutorando).

André Munhoz de Argollo Ferrão – argollo@fec.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

Caixa Postal 6021, CEP:13083-850, Campinas, SP.

Tânia Regina Dias Silva Pereira – tanreg@uneb.br

Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Departamento de Ciências Exatas e da Terra. Rua Silveira Martins, n. 2555, Cabula, 41195-001, Salvador, BA.

***Resumo:** Este artigo descreve as atividades desenvolvidas na disciplina Técnicas de Construção Civil I – EC700, no primeiro semestre de 2006, do Curso de Engenharia Civil da Unicamp. Esta disciplina tem como objetivo a Introdução às técnicas e processos construtivos e o seu glossário, mão-de-obra, canteiro e locação de obras, execução e detalhes de construção: fundações convencionais, alvenarias, impermeabilizações, revestimentos, pinturas, esquadrias, ferragens e coberturas. Dentre as atividades desenvolvidas nesta disciplina tivemos aulas teóricas expositivas com apresentação de vídeos, visita a obras com a presença dos professores, vistas a obras realizadas pelas equipes de alunos para posterior relato em sala de aula em seminários, confecção de miniatura por equipes de alunos, aplicando as técnicas de construção observadas durante o curso, além de dinâmicas outras aplicadas durante as aulas, no intuito de favorecer e avaliar o aprendizado.*

***Palavras-chave:** Técnicas de Construção Civil, Formação Profissional, Motivação.*

1 INTRODUÇÃO

Parece senso comum que no Brasil há necessidades de melhorias no ensino de graduação, e os cursos de engenharia não ficam fora desta realidade. Os professores relatam falta de interesse e ausência dos alunos, no ensino tradicional, e por sua vez os alunos desejam novos formatos de aulas e avaliações. A partir dessa nova realidade, parece tornar-se indispensável um novo princípio educativo, como ponto de partida para o movimento de alteração da estrutura da organização dos cursos de engenharia.

As tecnologias de informação e comunicações estariam alterando nossa maneira de ser, de viver e de aprender. Isto porque as novas ferramentas e os novos instrumentos alterariam a nossa cultura ao oferecer novas formas de fazer e de pensar este fazer.

O profissional do futuro terá o desenvolvimento da sua profissão diretamente ligado a sua familiaridade com estas novidades tecnológicas. Podendo-se ainda afirmar que todos os profissionais daqui por diante terão que possuir como requisito fundamental sua integração no universo digital, ou seja, independente da carreira que escolham, terão que estar familiarizados com os sistemas informatizados.

A utilização pelos professores das ferramentas computacionais, ainda que não favoreça ou possibilite o choque de qualidade de que precisam os cursos, sobre tudo os de engenharia, nos parece uma maneira de atualizar o ensino, favorecer a transferência dos afazeres da indústria da construção civil para a sala de aula de maneira segura e eficiente. Além disso, edição e apresentação de vídeos de execução de serviços de construção civil, seguido de discussão das técnicas utilizadas parece levar o aluno para os canteiros de obras, sem os inconvenientes, sobre tudo didáticos e de segurança, que estar nestes locais com alunos nos oferece.

Claro que isso requer do professor um conhecimento dessas tecnologias, além dos conhecimentos de engenharia para administrar a sua disciplina.

Ferramentas computacionais como as utilizadas no TelEduc disponíveis aos professores e alunos da Unicamp possibilitam uma comunicação mais eficiente entre estes, a disponibilização dos assuntos apresentados na aulas para uma consulta quando se fizer necessário, dentre outros benefícios..

Para Guimarães Filho (2003), fica clara, portanto, a necessidade de uma renovação pedagógica dos métodos de ensino e aprendizagem e o modelo pedagógico deve ser baseado na percepção da realidade apresentada por este cenário, sendo o professor o agente idealizador e motivador.

2 DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA

A disciplina Técnicas de Construção Civil I (EC700) do Curso de Engenharia Civil Unicamp, é ministrada aos estudantes do quinto período do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp.

Dentre as atividades desenvolvidas ao longo do primeiro semestre de 2006, nesta disciplina, procedeu-se a uma experiência didática incluindo: aulas teóricas expositivas com apresentação de vídeos de execução de serviços de construção civil em diversas obras, visita a obras com a presença dos professores, vistas a obras realizadas por equipes de alunos para posterior relato em sala de aula em seminários, confecção de miniatura por equipes de alunos apresentado os diversos serviços necessários para construção de uma edificação, sob a orientação dos professores, aplicando as técnicas de construção observadas durante o curso além de dinâmicas outras aplicadas durante as aulas, no intuito de favorecer e avaliar o aprendizado. Tal experiência permitiu o desenvolvimento conjunto de técnicas didáticas de ensino aplicadas tanto na Unicamp (Campinas, SP) como na Uneb (Salvador, BA) para a disciplina de “Técnicas da Construção Civil”. Pretende-se, com este trabalho, apresentar uma análise dos resultados obtidos com esta dinâmica.

A disciplina EC700 foi ministrada na Unicamp no primeiro semestre de 2006 de acordo com um planejamento previamente elaborado conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Planejamento semestral da Disciplina: Técnicas de Construção Civil I – EC700

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP Disciplina: Técnicas de Construção Civil I - EC 700 1º semestre 2006			
AULA/ HORA	ASSUNTO	ESTRATÉGIA	PARTICIPAÇÃO
1º /3h	Aula inaugural, apresentação de programa e referências, divisão das equipes para acompanhar obras, apresentarem seminário e confeccionar miniatura.	Diálogo com alunos	Professor.
2º /3h	Canteiro de obras e locação de obras	Expositiva /vídeo/ discussão	Professor
3º /3h	Canteiro de obras e locação de obras-aula prática em canteiro de obras	Prática	Professor /alunos
4º /3h	Fundações Superficiais: tipos, definições e processo construtivo.	Expositiva/ Vídeo/ Discussão	Professor.
5º /3h	Fundações profundas: tipos, definições e processo construtivo.	Expositiva/ Vídeo/ discussão	Professor.
6º /3h	Confecção de miniatura /visita à obra	Ativ. Prática	Alunos/ Professor.
7º/3h	Levantamento de alvenaria / Impermeabilização	Expositiva / Vídeo/ discussão	Professor
8º/3h	Esquadrias/ instalações e acabamentos diversos	Expositiva	Professor
9º /3h	Revestimento e pavimentação	Expositiva/ Vídeo/ discussão	Professor
10º/ 3h	Cobertura /Pintura	Expositiva	Professor
11º/ 3h	Apresentação de seminário	Discussão	Alunos/ professor
12º/ 3h	Apresentação de seminário	Discussão	Alunos/ Professor
13º/ 3h	Apresentação de seminário	Discussão	Alunos/ Professor
14º 3h	Apresentação de seminário/apresentação de miniaturas.	Discussão	Alunos/ Professor

2.1 Aulas teóricas com apresentação de vídeos e dinâmicas de grupos

Durante as aulas teóricas foram apresentados vídeos de execução dos serviços objeto de estudo das aulas teóricas para melhor visualização e compreensão da execução destes serviços além de dinamizar a apresentação do assunto e motivar a participação dos alunos.

Nesta disciplina a apresentação de vídeos sobre execução de alguns serviços de construção civil como: instalação de canteiros de obras, impermeabilização, levantamento de alvenaria, execução de fundações, revestimento em argamassa, revestimento cerâmico, dentre outros, mostrou a eficiência do uso dessa tecnologia, visto que numa sala devidamente acomodados podemos nos sentir numa obra ao assistir ao vídeo editado de forma a não se tornar cansativo e ou desinteressante.

A utilização de vídeos possibilita também, pausas na apresentação para discussão, o que seria impossível numa visita a obras que requer cuidados com segurança.

Observamos, no entanto, que estes vídeos devem ser curtos para não se tornar cansativo e sempre discutido após a apresentação como forma de analisar as atividades apresentadas no que diz respeito às técnicas construtivas, ferramentas, atuação do pessoal no canteiro de obras, além de questões de segurança e ambiente de trabalho da construção civil.

Sabemos da importância de visitas às obras, no entanto, estas, organizadas com grande quantidade de alunos além do desconforto e dificuldade de deslocamento muito vezes prejudica outras atividades já que uma visita a obras exige um tempo muito maior que simples assistir e discutir vídeo na sala de aula.

Os vídeos foram elaborados a partir de filmes e fotografias de diversas obras e apresentados a medidas em que os assuntos eram abordados em sala de aula.

Para confecção destes vídeos foram utilizados equipamentos apropriados tais como, computador equipado com gravador de DVD, vídeo VHS, scanner, capturador de vídeos e o programa adobe premiere 1.5, fabricado pelo Adobe Systems Incorporated, para edição.

Para Junior et all (2004), seria muito interessante se pudessemos adicionar nesses vídeos recursos de interatividade o que, sem duvidas, prenderia muito mais a atenção possibilitando a construção de um conhecimento mais sólido.

2.1.1 O TelEduc

O TelEduc é um ambiente de ensino a distância pelo qual se pode realizar cursos através da Internet. Vem sendo desenvolvido desde 1997 conjuntamente pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied) e pelo Instituto de Computação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). (<http://teleduc.nied.unicamp.br/>). É um software livre.

Este ambiente possibilita, cursos semi-presenciais ou totalmente a distância, no caso de disciplinas presenciais pode promover o estabelecimento de relações pessoais que são fundamentais para o sucesso de qualquer atividade em grupo.

No desenrolar do semestre, poucas foram as ferramentas do TelEduc utilizadas porém foram suficientes e necessárias para o que se propôs a disciplina. Basicamente três foram as ferramentas de comunicações mais utilizadas, quais foram: o Portfólio, material de apoio e o correio, possibilitando assim o armazenamento de material com acesso para todos os estudantes, a disponibilização de material para leitura e a comunicação entre o grupo, respectivamente.

2.1.2 Técnicas de dinâmicas de grupos

Uma técnica adequada deve ter o poder de ativar os impulsos e motivar os indivíduos participantes do grupo fazendo com que eles concentrem todas as suas energias para cumprirem as metas traçadas pelo grupo.

Durante as aulas teóricas utilizou de técnicas de dinâmicas de grupos mais especificamente a técnica denominada cochicho que segundo MINICUCCI (1975) consiste na rápida e silenciosa discussão por três minutos ou mais e por duplas de alunos, sem saírem dos seus lugares, para posterior elaboração de questões ou observações sobre assuntos quais quer apresentados pelos professores, sem serem identificados.

Segundo este autor é o cochicho é um método extremamente informal que garante a participação quase total, sendo rápido, de fácil organização e eficiente quando se deseja saber a opinião do grupo sobre um assunto e ainda quando se deseja reanimar o grupo para novas exposições de assuntos teóricos.

Assim, foi utilizada esta técnica para saber as dúvidas dos alunos após a apresentação de determinados assuntos quando as questões apresentadas foram discutidas na sala de aula.

3 CONFECÇÃO DE MODELOS EM MINIATURAS

A formação do engenheiro deve se estender muito além do **por que fazer** é importante desenvolver o **como fazer** para oferecer habilidade e sensibilidade no domínio das aplicações do conhecimento. Pode se dizer que o engenheiro terá sua competência reconhecida e será remunerado por isso, na medida em que com habilidade e sensibilidade puder transformar conhecimento em soluções úteis para a empresa e conseqüentemente para a sociedade. (GUIMARÃES FILHO, 2003)

Muitos autores defendem severas mudanças no ensino de engenharia. Segundo AMORIM (1995) “não podemos continuar ensinando o que nos foi ensinado e do mesmo modo”. Já BAZZO (1998), vai muito mais além quando afirma que: “O ensino de engenharia necessita, mais do que de uma modernização, de um verdadeiro choque de qualidade”. Para esse autor, os cursos de engenharia necessitam de uma mudança de postura que possa permitir a construção de soluções contextualizadas, e que acima de tudo respeitem as individualidades dos seus participantes.

Na disciplina Técnicas de Construção Civil I procurou-se uma pedagogia voltada tanto para os professores, inicialmente, como posteriormente voltada para os alunos, quando estes já estavam prontos para mostrarem, como fazer na prática, o que foi desenvolvido teoricamente nas aulas expositivas. Assim, foram levados a confeccionarem modelos em miniaturas, com a orientação dos professores, de uma edificação desde a sua fundação até os acabamentos finais.

A proposta foi fazer com que os alunos apresentassem em miniaturas os serviços necessários para construção de uma edificação desde a fundação até a cobertura com os detalhes construtivos como, por exemplo, mostrando a locação e a fundação, detalhes de confecção de vigas, pilares e lajes, detalhes do levantamento de alvenarias com as amarrações dos blocos, detalhes de revestimento de pisos e paredes, instalações, coberturas com estrutura dos telhados, detalhando na medida do possível como são executados os estes serviços.

Assim, os alunos deveriam escolher um terreno, um modelo de edificação com a planta baixa, escolher os serviços necessários para executarem a edificação dentre aqueles apresentados em sala de aula ou a partir de conhecimentos de experiências extras classe e construir em escala reduzida, também a sua escolha, os serviços necessários para executar a edificação.

Para tanto, foram levados e pensar, criar, escolher os serviços e a tomar decisões na escolha dos serviços a executar dentre aqueles que já conheciam ou dentre aqueles que aprenderam nas aulas teóricas previamente expostas pelos professores.

Para Guimarães Filho e Pereira (2003), esse modelo, além de nos parecer mais eficiente e promover uma visão real de como se faz na prática, conduz a uma discussão da eficiência do processo e ainda uma possível visualização das dificuldades de execução. O aluno será capaz de verificar na prática durante a confecção do modelo, as possibilidades de mudança do processo de construção e ainda servirá para um treinamento de como atuar diante das dificuldades de execução das peças em tamanho natural que certamente acontecerão durante a construção dos modelos.

A construção do conhecimento por esse processo leva a uma motivação por parte do aluno e do professor além de uma expectativa da qualidade das peças que estão sendo construídas. As falhas que certamente aparecerão após a execução das peças também servirão de motivo para novas discussões e mais uma possibilidade de se rever a execução dos serviços.

No final do semestre as miniaturas foram apresentadas e discutidas, para rever conceitos, os serviços utilizados na construção da edificação, as técnicas construtivas e sobre tudo erros para possível correção. Ainda foi apresentado um relatório com todas as informações do trabalho tais como: a escolha do terreno, do layout da edificação, dos serviços, além de dificuldades e observações outras.

Acreditamos que essa técnica de confecção de modelos em miniaturas possibilita desenvolver nos alunos algumas habilidades necessárias aos profissionais, sobretudo aqueles da área da engenharia. Esta técnica exigiu a realização de um trabalho em equipe, tomada de decisão na escolha do terreno, da escala, dos serviços a serem executados, dentre outras, a utilização dos conhecimentos técnicos para tais escolhas bem como para sua posterior execução no modelo reduzido. Além disso, favoreceu uma visão tridimensional das peças, a observação na prática das dificuldades de execução dos serviços, dentre outros tantos benefícios no processo de ensino aprendizagem nesta área.

Dentre as miniaturas desenvolvidas pelos alunos, em equipes, no curso de Técnicas de Construção Civil I no primeiro semestre de 2006 da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, apresentamos as seguintes:

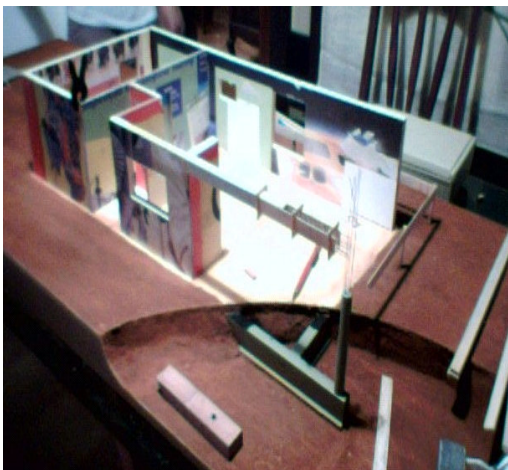


Foto1 - Miniatura ainda em execução apresentando parte do gabarito de locação da fundação em vigas com um pilar, uma viga em construção e paredes.



Foto 2 - Miniatura apresentando o gabarito com uma fundação em sapatas, alvenaria, laje pré-moldada, estrutura do telhado e telhas



Foto 3 - Miniatura apresentando estrutura do telhado e alvenaria em execução

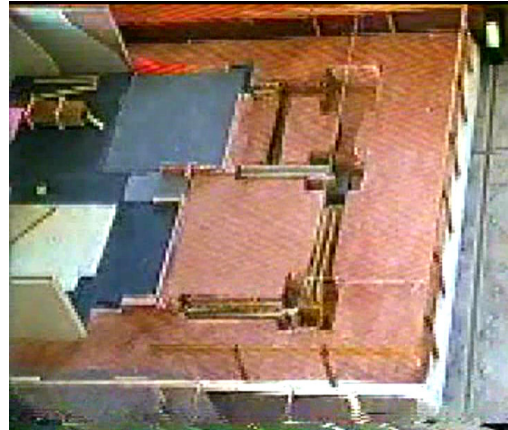


Foto 4 - Miniatura apresentando o gabarito para locação dos blocos de fundação com viga baldrame em execução e pavimentação

A técnica de confecção de modelos em miniaturas foi desenvolvida, também, na disciplina de Técnicas de Construção Civil I, do curso de Engenharia de Produção Civil da Universidade do Estado da Bahia – Uneb, quando os alunos, sob orientação do professor confeccionaram miniaturas de peças de construção civil, tais como: gabarito para locação de obras, fundações em sapatas, escadas, alvenarias, estrutura de telhado, dentre outras.

Cabe, ainda, ressaltar que conhecer as técnicas tradicionais e saber executá-las, proporciona subsídios ao aluno para questionar a sua eficiência na atualidade com as evoluções tecnológicas, bem como, favorecer ou instigar a capacidade de propor inovações no processo de execução desses serviços.

4 VISITAS A OBRAS PARA RELATO EM SEMINARIOS

De acordo com Minicucci (1987), no seminário “grupo reduzido investiga ou estuda intensamente um tema em uma ou mais sessões planejadas, recorrendo a diversas fontes originais de informação. É uma forma de discussão em grupo de idéias, sugestões e opiniões. Os membros não recebem informações já elaboradas, mas investigam com seus próprios meios em um clima de colaboração recíproca. Os resultados ou conclusões são de responsabilidade de todo o grupo e o seminário se conclui com uma sessão de resumo e avaliação”.

Nesta disciplina, procuramos fazer o estudante desde, o início, vivenciar o ambiente com profissionais e empresas do ramo da construção, propiciando observações e discussões sobre o seu campo de atuação profissional.

Assim, no início do semestre eles foram levados a em equipe, de preferência a mesma que foi formada para a confecção das miniaturas, a fazerem visitas a obras de acordo a sua escolha quando observaram, entrevistaram profissionais, filmaram a execução de serviços de construção civil e no final do semestre além do relatório escrito, apresentaram para toda a classe a sua experiência vivida.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a proposta deste artigo é descrever as atividades desenvolvidas na disciplina Técnicas de Construção Civil I – EC700, no primeiro semestre de 2006, do Curso de Engenharia Civil - Unicamp, quando os alunos foram levados a analisar criticamente os diversos elementos relacionados à atividade profissional do engenheiro, sobretudo as atividades práticas, os serviços executados na construção civil, desenvolver as competências, habilidades e atitudes relacionadas à atuação profissional do engenheiro civil.

Acreditamos que as atividades integradas no conjunto da disciplina, colocam o estudante diante de uma experiência que passa pelo ato de trabalhar em equipe, de planejar, de dividir tarefas, de comunicar com profissionais dentro da empresa, desenvolver as habilidades manuais dentre outras.

No encerramento da disciplina, com a apresentação do seminário nos moldes de MINICUCCI (1987), quando as pesquisas desenvolvidas durante as visitas as obras foram discutidas, buscamos integrar o estudante no processo colaborativo de construção do seu conhecimento.

Finalmente, na apresentação das miniaturas, aspectos construtivos, com as idéias utilizadas na solução dos problemas de execução foram discutidos entre os alunos, quando foram analisadas e comparadas as diversas atitudes adotadas na construção das diversas miniaturas apresentadas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, F.A.S.; NAEGELI, C.H, “**Integração teoria e prática no ensino de engenharia – A construção de um novo modelo pedagógico**”. In: XXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 1997, Bahia. *Anais...* Salvador, 1995, p. 115-138.

BAZZO, W.A.. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**, Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

_____. Walter, A., **A pertinência de Abordagens CTS na Educação Tecnológica**, In:IRLAN, Von Linssingen et al, *Formação do Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica*, Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

GUIMARÃES FILHO, A.B.F. **Tecnologias de informática, atuação profissional e a formação do engenheiro civil**, *Dissertação*, mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

GUIMARÃES FILHO, A.B.F; PEREIRA, T.R.D.S. **Confecção de modelos em miniatura no processo de ensino-aprendizagem no Curso de Engenharia de Produção Civil da UNEB**. In: XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2003, Ouro Preto. **CD Room**. Ouro Preto, BH: UFOP, 2003.

JUNIOR, F.S. et all. **EIMDI – Uma proposta de educação interativa utilizando recursos de mídia digital interativa**. In: XXXII.CONGRESSO BRASILEIRO DO ENSINO DE ENGENHARIA, 2004, Brasília. *Anais*. Distrito Federal

MINICUCCI, A. **Técnicas de trabalhos de grupo**. São Paulo: Atlas, 1987.

_____. Dinâmica de grupo na escola. 3 ed. São Paulo: Melhoramentos, 1975.

VIEIRA, H.R. **Projeto TelEduc: Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia para Educação à Distância** . Abril/2002

A PEDAGOGIC PROPOSAL FOR THE TEACHING OF TECHNIQUES OF CIVIL CONSTRUCTION: APPLICATION IN A DISCIPLINE OF GRADUATION - FEC-UNICAMP

***Abstract:** This paper describes the activities developed in the discipline of Techniques of Civil Construction I - EC700, in the first semester of 2006, of the Course of Civil Engineering Unicamp. This discipline has as objective the Introduction of the techniques and constructive processes and its glossary, location of construction, execution and construction details: conventional foundations, walls, covering, paintings. Among the activities developed in this discipline had expository theoretical classes with presentation of movie, it visits the construction with the presence of the professors. visits the construction accomplished by the students' teams for subsequent report in classroom in seminars, miniature making for students' teams, applying the construction techniques observed during the course, haul of dynamics another applied during the classes, in the objective of to favor and to evaluate the learning.*

***Key-words:** Techniques of Civil Construction, Professional Formation, Motivation.*