



## INFRA-ESTRUTURA ACADÊMICA DOS LABORATÓRIOS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNICAP

**Silvio R. M Ferreira** - srmferreira@unicap.br

Universidade Católica de Pernambuco

Rua do Príncipe, 526, Boa Vista

CEP 50050-410 Recife-PE

**Antonio O. C. da Fonte** - aocf@unicap.br

**José O. Vieira Filho** - zeorlando@unicap.br

**Romilde A. de Oliveira** - romilde@unicap.br

*Resumo: Descreve-se a infra-estrutura acadêmica e de pesquisa dos laboratórios do curso de Engenharia Civil da UNICAP. Nos laboratórios de computação, geotecnia, materiais de construção e estrutura, e de topografia são desenvolvidas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Os laboratórios são aparelhados com equipamentos modernos permitindo que os alunos da graduação tenham um contato direto com novas tecnologias, tornando o processo ensino-aprendizagem mais atraente. Descrevem-se os experimentos metodológicos realizados nas diversas disciplinas que utilizam os laboratórios com recursos didáticos. Verifica-se que a infra-estrutura tem proporcionado aos alunos uma ótima oportunidade para o desenvolvimento acadêmico-científico e o curso de engenharia civil tem recebido na dimensão Instalações o conceito muito bom, na Avaliação das Condições de Ensino.*

- 1. Palavras-chaves: Engenharia Civil, Ensino-Aprendizagem, Infra-estrutura, Projeto Pedagógico, Pesquisa**

### **1. INTRODUÇÃO**

Pertencendo ao Departamento de Engenharia do Centro de Ciência e Tecnologia da UNICAP o Curso de Engenharia Civil foi criado em 13 de dezembro de 1969. Ao longo de 33 anos de existência o Curso de Engenharia Civil diplomou 2.382 Engenheiros Civis. Para desenvolvimento de suas atividades, conta o Departamento de Engenharia com uma estrutura física composta por dois gabinetes para chefia de departamento e coordenação de curso, secretaria, sala de professores, vinte salas de aula, oito laboratórios de ensino e pesquisa e uma sala de estudo para alunos de iniciação científica. O corpo docente é constituído por 68 professores, sendo 12 doutores, 35 mestres, 19 especialistas e 2 graduados. Dentro da política de apoio à qualificação docente, a UNICAP/Departamento está investindo na formação de mais 6 doutores e 2 mestres, os quais concluirão até o final de 2004-2. Atualmente no Departamento de Engenharia são desenvolvidas pesquisas em: Novos Materiais da Construção Civil, Análise Estrutural, Solos não Saturados, Tráfego Urbano e Meio Ambiente.

Nos últimos cinco anos, o Departamento de Engenharia vem desenvolvendo, uma série de ações que visam a melhoria da qualidade do ensino e uma maior integração do corpo docente e discente em programas de pesquisa. Assim, foram elaborados projetos visando o



aperfeiçoamento da infra-estrutura de laboratórios, capacitação técnica e programas educacionais. As pesquisas surgiram naturalmente a partir das condições que se tornaram satisfatórias para o seu desenvolvimento. Elas guardam entre si alguns aspectos importantes: estão associadas a problemas práticos de engenharia, estão inseridas no contexto sócio-econômico da região e envolvidas com temas relacionados com o meio ambiente e com a qualidade de vida.. Este trabalho tem por objetivo descrever a infra-estrutura acadêmica e de pesquisa de alguns dos laboratórios do curso de Engenharia Civil da UNICAP.

## **2. INFRA-ESTRUTURA ACADÊMICA E DE PESQUISA**

### **2.1 Recursos Computacionais**

O Suporte computacional para os cursos de Engenharia Civil é fornecido pelos laboratórios de CAD, de Computação, pelos laboratórios da Biblioteca Central e pelo NIC – Núcleo de Informática e Computação. O NIC, além dos seus próprios laboratórios centraliza a instalação e manutenção dos softwares, bem como a manutenção de hardware de cerca de duas mil máquinas da UNICAP, das quais mil e duzentas são microcomputadores.

### **2.2 Laboratório de CAD**

O Laboratório de CAD tem por objetivo o ensino da tecnologia CAD (Computer Aided Design) no Curso de Engenharia Civil e Arquitetura. Disciplinas como Desenho Técnico, Geometria Descritiva, Arquitetura e Urbanismo, Topografia, Concreto Armado, Pontes, Instalações Prediais, entre outras, são diretamente beneficiadas com os serviços deste Laboratório. Está previsto o uso de dois alunos por máquina, permitindo utilização a turmas de trinta alunos.

Além das atividades didáticas do Curso de Engenharia Civil, o laboratório de CAD, juntamente com o de Computação e o NIC, dá suporte às necessidades básicas do Departamento de Engenharia Civil.

O Laboratório CAD (LABCAD-UNICAP), ocupa uma área de aproximadamente 100m<sup>2</sup> e conta com os seguintes equipamentos: Hardware - 17 microcomputadores Pentium III 450 com 128 MB de Ram, Drive de 3 1/2", disco rígido de 6 MB, Kit Multimídia de 42X Sound Blaster e monitores de 17" com 8 MB de memória de vídeo, Canhão de Projeção, Plotter Xerox 2230IJ e impressora HP Deskjet 895Cxi. Os microcomputadores foram obtidos em comodato através de convênio celebrado com a IBM Brasil Ltda. Em Software, tem os seguintes programas disponíveis em todas as máquinas: AutoCad 2000, em rede, Microsoft Office2000, AutoPower, AutoHidraulic, Architect, Posição 2000, Corel Draw 10 e Geo-Slope.

Todos os microcomputadores estão conectados à Rede Internet. O Laboratório de CAD é utilizado continuamente com aulas, de segunda a sexta-feira das 8 às 22 horas e nos sábados das 7 às 12 horas. Alguns horários são compartilhados com duas e até três disciplinas.

### **2.3 Laboratório de Computação**

O Laboratório de Computação do Centro de Ciências e Tecnologia da UNICAP (LABCOM-UNICAP), ocupa uma área de aproximadamente 100m<sup>2</sup> e conta com os seguintes equipamentos: Hardware - 41 computadores Pentium 500III com 128 MB de RAM, Drive de 3 1/2", disco rígido de 6 MB, Kit Multimídia de 42X Sound Blaster e monitores de 15" com

MB de memória de vídeo, placa Ethernet 3 COM, duas impressoras Jato de Tinta HP895CXI, uma HP 1150C Office Jet Pro, 01 Scanner, além de Zip Driver e Gravador de CD. Em . Software - Dispõe dos seguintes programas: AutoCad 2000, em rede, disponível em todas as máquinas; MathCad 2000 Professional instalado em todas as máquinas; 05 licenças do Matlab 5.3 e Simulink 3.0; Microsoft Office 97 instalados em todas as máquinas, 10 licenças do SAP2000 Não-Linear; 08 licenças ANSYS 6.4; 05 licenças do TQS completo; 05 licenças do STRAP - Structural Analysis Program; 08 licenças do AutoPower; 08 licenças do AutoHydraulic; 08 licenças do Architect3d; 08 licenças do Posição e 08 licenças do Corel Draw 10. Todos os microcomputadores estão conectados à Rede Internet.

Foto 01 - Laboratório de Computação



As atividades de ensino, iniciação científica, extensão e pesquisa do departamento de Engenharia Civil contam com o suporte do Laboratório de Computação, assim como as disciplinas do ciclo profissional do curso que utilizam de forma intensiva os recursos de informática. O Laboratório de Computação desenvolve ações para atingir as seguintes metas:

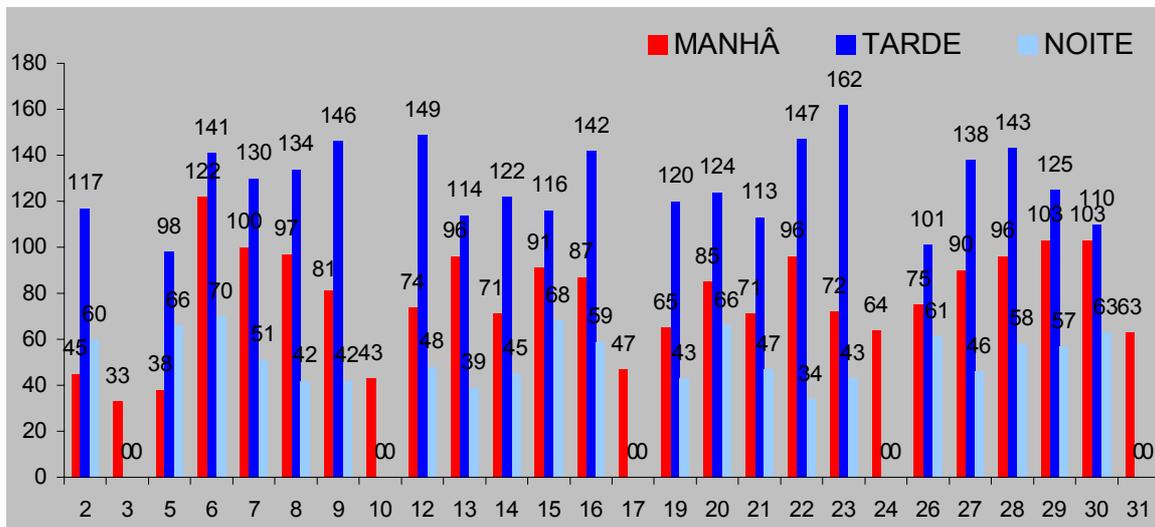
- a) permitir o livre acesso ao microcomputador de todos os alunos do CCT, preferencialmente os alunos dos Cursos de Engenharia Civil, Arquitetura e Engenharia Química;
- b) permitir o livre acesso de todos os alunos à rede Internet. A rede é utilizada como ferramenta de pesquisa, complementando as atividades didáticas;
- c) dar suporte a alunos de Iniciação Científica de qualquer Curso do CCT;
- d) dar suporte a pesquisas desenvolvidas por professores do Departamento de Engenharia, gerando uma salutar troca de informações;
- e) identificar as necessidades dos alunos por cursos introdutórios a microcomputação e supri-las através de cursos de extensão que deverão ter o suporte do NIC.

### **Indicadores de Utilização**

O Laboratório de Computação funciona de forma ininterrupta, de segunda a sexta-feira das 8 às 22 horas e nos sábados das 7 às 12 horas. Conta com o apoio de três laboratoristas e suporte de manutenção de hardware e de software através do Núcleo de Informática e Computação. A frequência é bastante intensa. A figura 01, mostra o número de registros diários distribuídos nos três turnos ao longo do último mês analisado. O turno da manhã que era menos utilizado, teve um aumento significativo nos últimos meses devido ao funcionamento dos novos cursos de Arquitetura, Telemática e Fisioterapia. Há uma tendência

de aumento do uso do laboratório, em virtude das novas disciplinas destes cursos a serem introduzidas nos próximos semestres.

Figura 01 - Laboratório de Computação - Freqüência em maio de 2003



## 2.4 Laboratório de Geotecnia

O Laboratório de Geotecnia da Universidade Católica de Pernambuco (LABGEO-UNICAP) ocupa uma área de aproximadamente 220m<sup>2</sup>, onde estão instalados equipamentos modernos que permitem caracterizar os solos, analisar o comportamento tensão-deformação-resistência e a permeabilidade. O Laboratório foi reformado e modernizado em novembro de 1998 e está equipado com instrumentos e máquinas que permitem realizar os ensaios de caracterização dos solos (granulometria, consistência, compactação e CBR), de permeabilidade (Permeômetro Tri-flex II; Permeômetro Guelph), de deformabilidade (prensa de adensamento (automatizado), colapso, expansão, expansão livre, tensão de expansão) e de resistência (cisalhamento direto e triaxiais). Atualmente são desenvolvidas atividades de ensino, pesquisa e de extensão. Na atividade de ensino, cerca de 120 alunos por semestre realizam experiências metodológicas das disciplinas de Mecânica dos Solos e Fundações I e II e Estradas. Inicialmente os ensaios são demonstrados aos alunos e posteriormente em equipes realizam os experimentos, analisam os resultados e elaboram os relatórios. Procura-se associar a teoria com a prática de laboratório e com casos de obras da engenharia civil.

Foto 02 Laboratório de Geotecnia



Os alunos da graduação são incentivados a participar de projetos de pesquisa com bolsas de iniciação científica e em atividades de estágios, dentro dos diversos projetos de pesquisa desenvolvidos. As principais linhas de pesquisa são: comportamento dos solos saturados e não saturados; fundações, encostas e obras de terra. Entre as pesquisas em desenvolvimento, citam-se duas: uma analisa o comportamento dos solos não saturados nas encostas dos morros do Recife e a outra analisa os aspectos ambientais envolvendo o lixo e a cidadania. Na primeira, são efetuados ensaios de granulometria com e sem defloculantes, limites de consistência, ensaios edométricos simples e duplos e relação tensão-deformação-resistência através de ensaios de cisalhamento direto e triaxiais. Os deslocamentos horizontais dos solos da encosta são avaliados através da instalação de inclinômetros e as análises de estabilidade de talude são levadas a efeito utilizando-se o software Geoslope. Como resultado, verifica-se que a ocupação dos morros do Recife se dá de maneira desordenada, gerando vários acidentes, desde a obstrução de sistemas de drenagem, resultando inundações incontroláveis, até os deslizamentos de encostas com perdas de vidas humanas e prejuízos materiais incalculáveis. Depreende-se assim, a importância dos estudos propostos como subsídio ao equacionamento do problema urbano-ambiental onde estão inseridos. A segunda pesquisa, aborda o tratamento dos resíduos sólidos e aspectos de cidadania relacionados com o meio ambiente. O projeto *Lixo e Cidadania* faz parte de um grande projeto: *Desenvolvimento Sustentável do Município de Rio Formoso-PE*, desenvolvido pela Universidade Católica de Pernambuco com o apoio da AVINA GROUP. O projeto *Lixo e Cidadania* está implantando um sistema de gerenciamento para os serviços de limpeza pública no município de Rio Formoso, composto por: diagnóstico ambiental, plano diretor de limpeza urbana, usina de reciclagem, aterro sanitário e um programa de educação ambiental. Dentro deste programa foram realizadas articulações com representações da comunidade, elaboração de cartilhas, folders, além de palestras e cursos de conscientização ambiental. Foi apresentado o Plano Diretor dos Serviços de Limpeza Urbana ao poder público municipal. Encontram-se em fase final de construção os projetos das usinas de reciclagem e compostagem do aterro sanitário e do centro de educação ambiental. Este projeto foi coordenado por professores da UNICAP e financiado pelo governo do estado de Pernambuco, através da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente.

## **2.5 Laboratório de Materiais e Estruturas**

O Laboratório de Tecnologia dos Materiais de Construção – LABTEC do Departamento de Engenharia Civil foi reestruturado, modernizado e ampliado no ano de 1999. Neste mesmo ano foi criado o laboratório de estruturas – LABESTR, agregado ao LABTEC.

Atualmente os referidos laboratórios ocupam uma área de aproximadamente 190m<sup>2</sup>, onde estão instalados equipamentos modernos que permitem caracterizar os materiais empregados na construção civil e analisar os comportamentos mecânico e elástico. São realizados ensaios com materiais cerâmicos, agregados, aglomerantes, argamassas, concreto e materiais metálicos. Dispõe-se, entre outros equipamentos, de uma Máquina Universal de Ensaio computadorizada, para testes de concreto e aços estruturais, que permite, simultaneamente à execução dos ensaios, mediante software específico, o traçado dos diagramas tensão x deformação, que são disponibilizados automaticamente ao término dos ensaios, bem como o cálculo dos parâmetros que estão sendo avaliados. Com referência à execução de ensaios não destrutivos, avaliam-se as características do concreto através da dureza esclerométrica e da velocidade ultrassônica. Encontram-se ainda instalados

equipamentos para o ensaio “Los Angeles”, extração e preparo de testemunhos de concreto e para execução de testes de aderência de revestimento sobre bases de concreto ou alvenarias.

Nos laboratórios são desenvolvidas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Nas atividades de ensino, cerca de 200 (duzentos) alunos por semestre letivo, realizam experiências metodológicas das disciplinas de Materiais de Construção I e II, Ciência dos Materiais e Resistência dos Materiais. No apoio à pesquisa, são atendidos alunos de iniciação científica bolsistas do PIBIC. Em atividades de extensão e integração com a sociedade, destaca-se, atualmente, a participação no programa do PBQP-H/PSQ do SENAI/PERNAMBUCO na verificação da qualidade, através dos ensaios normalizados, de produtos como: “argamassa colante industrializada”, “concreto dosado em central” e “cerâmica vermelha”, entre outros.

Foto 03 Laboratório de Materiais e Estruturas



## 2.6 Laboratório de Topografia

O Laboratório de Topografia do Departamento de Engenharia Civil LABTOP/UNICAP foi reestruturado e modernizado em 1999. Atualmente o LABTOP ocupa uma área de aproximadamente 74 m<sup>2</sup>, onde estão instalados equipamentos topográficos modernos, instrumentos eletrônicos digitais e computadores com recursos de sistemas para automação topográfica e Introdução a Cartografia e ao Geoprocessamento. No Laboratório são desenvolvidas atividades de ensino e apoio à pesquisa. Na atividade de ensino, cerca de 150 alunos por semestre realizam trabalhos topográficos das disciplinas Topografia I e II. Inicialmente os equipamentos são demonstrados aos alunos no laboratório e posteriormente em equipes realizam os trabalhos topográficos de campo, analisam os resultados e elaboram os desenhos no Laboratório de CAD (LABCAD) ou Núcleo de Informática e Computação (NIC). Nos trabalhos de extensão realizados a cada semestre, procura-se associar a teoria com a prática, em levantamentos e posicionamentos nas obras de Engenharia Civil. Os alunos da graduação são incentivados a participar de projetos de monitoria e de atividades de estágios em apoio aos diversos projetos de pesquisa e extensão desenvolvidos.

À disposição do laboratório se encontram equipamentos inerentes às atividades de topografia relacionadas com levantamentos planialtimétricos, locação e controle geométrico de edificações. Os equipamentos são complementados por computadores instalados internamente, nos laboratórios LABCAD e no NIC. Em termos de softwares e aplicativos



disponíveis para os trabalhos de cálculos e desenhos de plantas topográficas, o laboratório dispõe dos seguintes recursos: AUTOCAD, TOPOEVN, TOPOGRAPH, POSIÇÃO

As atividades de extensão desenvolvidas no âmbito do LABTOP estão relacionadas ao apoio topográfico e elaboração de projetos de infraestrutura para outras áreas afins, incluindo o levantamento de áreas, elaboração de cálculos e de plantas para a UNICAP e para entidades comunitárias.

No âmbito do LABTOP foi desenvolvida a pesquisa *Situação atual do controle geométrico de edificações (CGE) na construção de edifícios altos na RMR*, inserida na dissertação de Mestrado do Prof. Eduardo Oliveira Barros denominada: Controle geométrico da estrutura de concreto de edifícios como ferramenta da racionalização construtiva. Em 2002 foi iniciada a pesquisa: *Nivelamento de Lajes: Estudo comparativo das metodologias utilizadas na RMR*, visando coletar e avaliar os dados obtidos em pesquisa de campo, referente aos métodos empregados para nivelamento de lajes de edifícios na Região Metropolitana do Recife.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infra-estrutura de laboratórios implantada no Departamento de Engenharia Civil da UNICAP a partir de 1998, com equipamentos modernos e programas computacionais de última geração, permitem ao corpo docente e discente desenvolverem experimentos metodológicos inter-relacionando o ensino, a pesquisa e a extensão em atividades que geram conhecimento, interagem com a sociedade e contribuem para o desenvolvimento regional. A infra-estrutura de laboratório existente hoje no curso de Engenharia Civil da UNICAP, vem recebendo o conceito *muito bom* nas duas últimas avaliações realizadas por órgãos oficiais.

#### *Agradecimentos*

Os autores agradecem à Universidade Católica de Pernambuco o apoio institucional na montagem dos laboratórios e nos experimentos metodológicos.

#### **BIBLIOGRAFIA**

OLIVEIRA, R. A., BARKOKÉBAS JR, B., BOTELHO, F. J. L., FILHO, J. O. V., FERREIRA, S. R. M., “A Reforma Curricular do Curso de Engenharia Civil da UNICAP”, COBENGE 99, Anais em CD-ROM, Natal-RN, 1999.



***ACADEMIC INFRASTRUCTURE OF THE LABORATORIES OF THE CIVIL  
ENGINEERING COURSE OF UNICAP***

**Silvio R. M Ferreira** - srmferreira@unicap.br  
Universidade Católica de Pernambuco  
Rua do Príncipe, 526 Boa Vista  
CEP 50050-410 Recife-PE  
**Antonio O. C. da Fonte** - aocf@unicap.br  
**José O. Vieira Filho** - zeorlando@unicap.br  
**Romilde A. de Oliveira** - romilde@unicap.br

*Abstract: The Civil Engineering course of the UNICAP has laboratories where are developed teaching, research and extension activities. Among them it can be mentioned: computer lab; geotechnics lab, building materials and structure lab; topography lab. The laboratories are modern equipped allowing undergraduate students to be exposed to new technologies making the teaching-learning process much more attractive. Besides that, in some of them, there are teaching assistants (TA) and students being introduced to research activities. One can notice that the infrastructure provides students a great opportunity of academic and scientific development and has made the course infrastructure earn from the official agency for evaluation of teaching condition a very good concept.*

**Keywords: Civil Engineering, Teaching-Learning Process, Infrastructure, Pedagogical Project, Research.**