

edificações com múltiplos pavimentos. Nesse sentido, pretende-se avançar nos estudos para estabelecer procedimentos de análise e projeto aplicáveis às estruturas pré-moldadas, com a consideração do efeito do comportamento das ligações semirrígidas, com a consideração simplificada da NLF para os elementos estruturais e para a relação momento-rotação das ligações viga-pilar. Para viabilizar a pesquisa experimental, pretende-se fazer o aparelhamento do Laboratório de Sistemas Estruturais do DECiv-UFSCar, necessário para as investigações experimentais do comportamento de materiais, de componentes e de sistemas estruturais. Além das atividades de pesquisa, são propostos dois cursos na pós-graduação: a) desenvolvimento de sistemas construtivos pré-fabricados; b) análise experimental de estruturas.

### 661 **Análise não linear de estruturas de pavimentos em concreto armado por meio do método dos elementos de contorno**

Gabriela Rezende Fernandes

Faculdade de Engenharia Conselheiro Algacyr Munhoz Maeder  
Universidade do Oeste Paulista (Unoeste)  
Processo 2003/07204-9  
Vigência: 1/9/2004 a 31/8/2008

Neste trabalho, serão desenvolvidos modelos numéricos, utilizando-se o método dos elementos de contorno, para análise de pavimentos em concreto armado. Propõe-se inicialmente a inclusão de pontos do domínio com carregamentos ou deslocamentos, prescritos na formulação proposta na tese de doutorado da candidata, a fim de analisar placas com condições de vinculação em seu domínio. A seguir, a formulação seria modificada a fim de possibilitar a adoção de diferentes coeficientes de Poisson nas lajes e vigas. Então, seria desenvolvida a análise não linear de pavimentos em concreto armado, onde poderiam ser considerados vários modelos de dano para representar o concreto. O modelo constitutivo adotado seria verificado em pontos de integração (Gauss) definidos ao longo da espessura e as armaduras seriam tratadas individualmente com critérios próprios. Seriam estudados inicialmente modelos locais e a seguir modelos não locais que possibilitem a localização da zona de dissipação. Pretende-se ainda, dependendo do desenvolvimento do projeto, estender a formulação do MEC para placas moderadamente espessas, utilizando as hipóteses de Reissner.

### 662 **Novos parâmetros de estabilidade para edifícios altos**

Carlos Humberto Martins

Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo  
de São José dos Campos

Universidade do Vale do Paraíba (Univap)  
Processo 2001/13198-6  
Vigência: 1/6/2002 a 31/8/2005

O objetivo do trabalho será determinar novos parâmetros de estabilidade para as estruturas de edifícios altos, em razão da consideração da rigidez transversal à flexão das lajes para essas estruturas. No cálculo dos atuais parâmetros de estabilidade, utiliza-se a análise usual de estruturas de edifícios de andares múltiplos, na qual as lajes são consideradas como diafragmas infinitamente rígidos nos seus planos e com rigidez transversal desprezível na análise global da estrutura. Porém, as lajes, devido ao seu comportamento de placa, contribuem com sua rigidez transversal à flexão, na análise global da estrutura, alterando significativamente, em teoria, os deslocamentos-esforços, de 1ª e 2ª ordens. Dessa forma, deve-se atentar para o fato de que os atuais parâmetros de estabilidade não representam, nesses casos, de modo adequado os esforços de 2ª ordem, já que nos seus cálculos não é computada essa rigidez para as lajes.

### 663 **Aplicação de técnicas numéricas avançadas em conformação de metais e experimentação com materiais compostos**

José Benaque Rubert

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Processo 1999/04061-5  
Vigência: 1/9/1999 a 31/8/2001

Este projeto de pesquisa envolve desenvolvimentos teóricos, aplicações especiais do método dos elementos finitos (MEF) e ensaios em laboratório. Propõe-se implementar, no programa da tese de doutoramento do autor e em outros de natureza acadêmica, modelos matemáticos para aplicações com materiais compostos, metais e concretos de alto desempenho (CAD). Estudos comparativos, utilizando programa comercial para análise de esforços via MEF, e experimentação com compostos de concreto reforçado com fibras são parte do projeto.

### 664 **Desenvolvimento de técnica para a determinação das propriedades de adensamento de materiais argilosos moles**

Edmundo Rogério Esquivel

Faculdade de Engenharia de Bauru  
Universidade Estadual Paulista (Unesp)  
Processo 1996/10608-9  
Vigência: 1/4/1997 a 31/7/2001

Várias atividades industriais podem produzir grandes volumes de rejeitos, compostos por materiais finos,

que geralmente se apresentam na forma de uma lama argilosa. Esses materiais necessitam ser depositados em reservatórios onde passam por um processo de sedimentação e adensamento. O sucesso de uma atividade dessa natureza vai depender muito do correto dimensionamento dos reservatórios a serem utilizados, pois está diretamente envolvido o custo da área onde serão instalados. Quando os materiais de rejeito atingirem certa consistência, que se traduz em resistência ao cisalhamento, poderão então ser transportados, reciclados e reaproveitados. No caso de rejeitos de mineração, após os materiais atingirem determinada rigidez e resistência ao cisalhamento, as áreas originalmente utilizadas como depósito podem ser reintegradas ao meio ambiente e eventualmente reaproveitadas para outras finalidades. Processos como esses têm criado um grande impacto ambiental, fazendo com que este assunto seja atualmente da mais alta importância. O processo de adensamento de materiais muito moles pode ser estudado por meio de um modelo matemático baseado na teoria de adensamento com grandes deformações, originalmente apresentada por Gibson, England e Hussey (1967). Essa teoria pode ser considerada como a mais abrangente e a mais precisa para a simulação unidimensional do processo de adensamento de solos moles, para um amplo espectro de tensões efetivas. Dessa forma, modelos matemáticos baseados nessa teoria podem estimar o grau de adensamento, o recalque em função do tempo, as poro-pressões, a resistência ao cisalhamento e outros fatores de relevância no processo de adensamento. No entanto, a eficiência e a efetividade da aplicação de qualquer modelo matemático de adensamento baseado em deformações finitas têm uma alta dependência das especificações das propriedades dos materiais envolvidos. Os principais objetivos desta pesquisa são desenvolver uma técnica para a determinação das propriedades de adensamento de materiais argilosos moles, oriundos da deposição de rejeitos industriais, e desenvolver um programa de computadores que simule e proporcione todas as informações relevantes durante um processo de adensamento. A técnica para a determinação das propriedades de adensamento a ser desenvolvida estará baseada no ensaio de adensamento induzido por forças de percolação. Para tanto, será necessário projetar e construir um equipamento.

665

**Avaliação das propriedades de resistência e elasticidade do *Eucalypto grandis* (*E. grandis*) com as prescrições do PNB 7190/95**

Adriano Wagner Ballarin  
 Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu  
 Universidade Estadual Paulista (Unesp)  
 Processo 1995/09795-6  
 Vigência: 1/8/1996 a 31/7/1998

Neste trabalho, procura-se realizar a avaliação das propriedades de resistência e elasticidade da madeira de *Eucalypto grandis* (*E. grandis*), com base nas prescrições normativas do projeto da nova norma brasileira de madeiras (PNB 7190/95). A madeira empregada será extraída de área de plantio da Duraflora na fazenda Rio Claro, em Lençóis Paulista, SP. Serão realizados ensaios de compressão paralela e normal às fibras, tração paralela e normal às fibras, cisalhamento, dureza e densidades básica e aparente (12% de umidade). As dimensões dos corpos de prova e a metodologia de ensaio serão baseadas nas prescrições normativas do PNB 7190/95 – Projeto de estruturas de madeira. A análise dos resultados será realizada isoladamente para cada propriedade mecânica, com o subsídio de *softwares* de estatística.

## ENGENHARIA DE MATERIAIS E METALÚRGICA

666

**Estudo do comportamento dinâmico termomecânico de materiais compósitos à base de fibras vegetais modificadas e matriz polimérica**

Vagner Roberto Botaro  
 Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
 Campus de Sorocaba  
 Processo 2009/00855-0  
 Vigência: 1/10/2009 a 30/9/2011

Nos últimos anos, cresceu notadamente o interesse sobre a utilização de matérias-primas vegetais na preparação de materiais compósitos de matriz polimérica. Devido principalmente ao constante crescimento de preço e futura escassez de matérias-primas derivadas do petróleo, uma forte tendência foi criada no sentido da utilização de matérias-primas renováveis de origem vegetal. Esses materiais encontram uma grande diversidade de aplicações em vários segmentos industriais. O plano de pesquisa apresentado visa estudar a utilização de fibras vegetais de diferentes origens na produção de materiais compósitos de matriz polimérica. Os principais objetivos são a formação de novos materiais e com maior valor agregado visando a futuras aplicações nos setores automobilístico e náutico, que já vêm demonstrando absorções significativas desses materiais alternativos nos últimos anos. De forma específica, estudar novas técnicas de modificação da superfície das fibras vegetais visando aumentar a compatibilidade e a adesão das mesmas em misturas com matrizes poliméricas tradicionais. Empregar o equipamento dinâmico termomecânico como a principal técnica de caracterização dos materiais compósitos e matrizes poliméricas a serem produzidas nesse projeto. Finalmente, possibilitar aos alunos de iniciação científica e mestrado conhecerem e empregarem a técnica de DMTA na caracterização de materiais.