

# Edital do II Concurso de Estruturas da UFJF

## PONTE DE MACARRÃO

2º Período - 2006

### 1 Disposições gerais

#### 1.1 Tema do concurso

A tarefa proposta é a construção e o teste de carga de uma ponte treliçada, utilizando macarrão do tipo espaguete e cola, conforme especificado no regulamento da competição. A ponte deve ser capaz de vencer um vão livre de 1 m, com peso máximo de 750 g. A construção da ponte deverá ser precedida da análise estrutural de algumas opções possíveis de tipos de pontes e do projeto detalhado da ponte escolhida, com o diagrama de esforços e a estimativa da carga de colapso.

#### 1.2 Equipes

O trabalho deverá ser realizado em grupos formados por alunos dos cursos de Arquitetura e/ou Engenharias da UFJF, com o número máximo de 6 integrantes.

#### 1.3 Objetivos

Os principais objetivos deste concurso são:

- aplicar conhecimentos básicos de Mecânica, Análise Estrutural e Resistência dos Materiais para resolver problemas de Engenharia;
- utilizar computadores para resolver problemas de Engenharia;
- projetar sistemas estruturais simples;
- comunicar e justificar seus projetos em forma oral e escrita;
- trabalhar em grupo para executar projetos.

#### 1.4 Premiação

- Serão premiados os quesitos:

Eficiência estrutural: ponte que apresentar maior relação entre a carga de colapso e o peso próprio;

Exatidão do projeto: grupo cuja estimativa para a carga de colapso for a mais próxima da real;

Estética.

Cada um dos integrantes dos grupos vencedores receberá uma medalha comemorativa do evento e um certificado oficial de ganhador da competição.

## 2 Regulamento do concurso

### 2.1 Disposições gerais:

1. Ao inscrever a ponte na competição, sugere-se que cada integrante do grupo doe um pacote de massa de qualquer tipo, que será repassado posteriormente a uma instituição de caridade.
2. Cada grupo poderá participar com apenas uma ponte.
3. Antes da realização dos testes de carga das pontes, cada grupo deverá apresentar uma estimativa do valor da carga de colapso de sua ponte e uma lista das colas utilizadas na sua construção.
4. Na semana anterior à realização dos testes de carga das pontes, será constituída uma comissão de fiscalização presidida pelos professores que compõem a comissão organizadora do concurso e por representantes dos alunos participantes. Esta comissão estará encarregada de acompanhar a construção das pontes e verificar se os materiais empregados são permitidos.
5. Normas para a construção da ponte:
  - (a) Cada grupo deverá construir sua ponte na semana anterior ao teste de carga, em local a ser definido pela comissão organizadora (na Faculdade de Engenharia), com acompanhamento da comissão de fiscalização de que trata o item 4.
  - (b) A ponte deverá ser indivisível, de tal forma que partes móveis ou encaixáveis não serão admitidas.
  - (c) A ponte deverá ser construída utilizando apenas massa do tipo espaguete que será fornecida pela organização e colas epóxi do tipo massa (exemplos de marcas: Durepoxi, Polyepox, Poxibonder, etc.), do tipo resina (exemplos de marcas: Araldite, Poxipol, Colamix, etc.), cola branca (Cascolar, Acrilex, etc) e cola quente em pistola para a união das barras nos nós. Outros tipos de cola poderão ser admitidos se submetidos previamente à consideração da comissão organizadora.
  - (d) A ponte não poderá receber nenhum tipo de revestimento ou pintura.
  - (e) A ponte deverá ser capaz de vencer um vão livre de 1 m, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida. Um esquema da ponte é mostrado na figura 1.

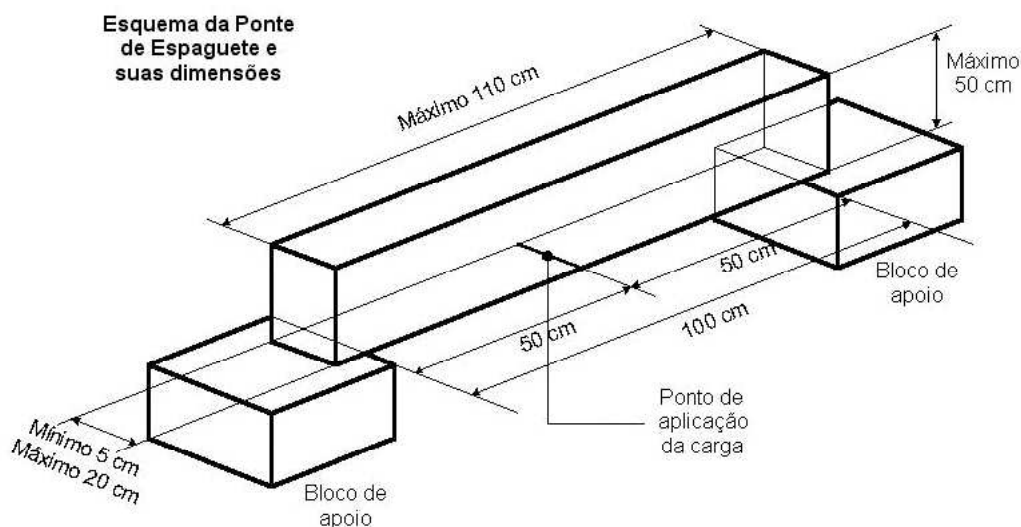


Figura 1: Esquema da ponte de macarrão.

- (f) Cada extremidade da ponte poderá prolongar-se até 5,0 cm de comprimento além da face vertical de cada bloco de apoio. Não será admitida a utilização das faces verticais dos blocos de apoio como pontos de apoio da ponte (ver figura 3).



Figura 2: Tubo de PVC.

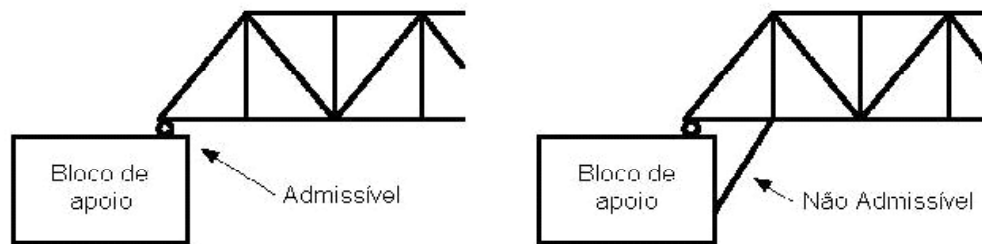


Figura 3: Esquema dos apoios.

- (g) A altura máxima da ponte, medida verticalmente desde seu ponto mais baixo até o seu ponto mais alto, não deverá ultrapassar 50 cm.
  - (h) A ponte deverá ter uma largura mínima de 5 cm e máxima de 20 cm, ao longo de todo seu comprimento.
  - (i) Em cada extremidade da ponte deverá ser fixado um tubo de PVC para água fria, de 1/2" de diâmetro e 20 cm de comprimento para facilitar o apoio destas extremidades sobre as faces superiores (planas e horizontais) de dois blocos colocados no mesmo nível. O peso dos tubos de PVC (figura 2) não será contabilizado no peso total da ponte, como descrito no subitem 6.
  - (j) Para que possa ser realizado o teste de carga da ponte, deverá ter fixada na região correspondente ao centro do vão livre, no sentido transversal ao seu comprimento e no mesmo nível das extremidades apoiadas, uma barra de aço de construção de 10 mm de diâmetro e de comprimento igual à largura da ponte. A carga aplicada será transmitida à ponte através desta barra. O peso da barra não será contabilizado no peso total da ponte.
6. O peso-próprio da ponte (considerando a massa espaguete e as colas utilizadas) não poderá ser superior a 750 g .
  7. No limite de peso prescrito (750 g), não serão considerados o peso do mecanismo de apoio fixado nas extremidades da ponte, nem o peso da barra de aço para fixação da carga.
  8. A comissão organizadora fornecerá a cada equipe, no dia da construção da ponte, um pacote de macarrão tipo espaguete número 7 da marca Barilla, a barra de aço para aplicação da carga e o tubo de PVC. As colas, equipamentos e utensílios necessários para a construção devem ser providenciados pelas equipes.
  9. Normas para a apresentação da ponte:
    - (a) Cada grupo deverá entregar sua ponte já construída na data estipulada pela comissão organizadora, juntamente com o projeto na forma de pôster em formato A2 com as seguintes informações:

- nome do grupo
  - componentes do grupo: nomes, cursos e períodos.
  - carga de ruptura estimada
  - esforços nas barras (considerando a carga de ruptura estimada)
  - dimensões
  - peso-próprio da estrutura
- (b) Anteriormente ao teste de carga, as pontes e os pôsteres ficarão expostos para visita pública e para avaliação do critério de estética por uma banca instituída pela comissão organizadora .
- (c) Antes do teste de carga, membros da comissão de fiscalização da competição procederão à pesagem e medição da ponte e à verificação do cumprimento das prescrições do regulamento da competição.
10. Normas para a realização dos testes de carga:
- (a) A carga inicial a ser aplicada será de 5 kg. Se após 30 segundos da aplicação da carga, a ponte não apresentar danos estruturais, será considerado que a ponte passou no teste de carga mínima, estando habilitada para participar do teste de carga de colapso.
- (b) Qualquer problema, dúvida ou ocorrência não contemplada neste regulamento deverá ser analisada pela comissão de fiscalização, e a decisão final sobre o assunto em questão caberá comissão organizadora do concurso.

## 3 Prazos e cronograma

### 3.1 Inscrições

A data-limite de inscrição no concurso é **13 de Outubro de 2006**, sexta-feira.

As inscrições serão feitas através do formulário disponível em [www.lrm.ufjf.br/concurso.html](http://www.lrm.ufjf.br/concurso.html). Este deverá ser preenchido e enviado por e-mail para [michele.farage@ufjf.edu.br](mailto:michele.farage@ufjf.edu.br) ou entregue em mãos a um dos membros da comissão organizadora até a data-limite.

### 3.2 Apresentação dos projetos detalhados contendo a estimativa para a carga de colapso

Os projetos detalhados, com a distribuição de esforços na estrutura e a estimativa da carga de colapso, deverão ser apresentados à comissão organizadora do concurso até o dia **24 de novembro de 2006**, sexta-feira.

### 3.3 Construção das pontes

As equipes deverão construir as pontes no dia **01 de dezembro de 2006**, sexta-feira, na Faculdade de Engenharia, em local a ser definido pela comissão organizadora.

### 3.4 Entrega das pontes construídas e pôsteres

As pontes construídas e os pôsteres deverão ser entregues à comissão organizadora do concurso até o dia **04 de dezembro de 2006**, segunda-feira, ao meio-dia.

## 4 Teste de carga

A etapa final do concurso, consistindo no carregamento das pontes até a ruptura, será realizada no dia **06 de dezembro de 2006**, quarta-feira, na Faculdade de Engenharia, em local a ser definido pela comissão organizadora. O teste de carga será precedido da exposição das pontes, conforme mencionado do item 9b.

## 4.1 Quadro-resumo: cronograma

<b>evento</b>	<b>data</b>
inscrições	até 13/10/2006
apresentação dos projetos	até 24/11/2006
construção das pontes	01/12/2006
entrega das pontes construídas e pôsteres	04/12/2006
exposição das pontes e pôsteres	05 e 06/12/2006
testes de carga	06/12/2006

### **Organização:**

Prof. Flávio de Souza Barbosa

Prof. Luis Paulo S. Barra

Prof.<sup>a</sup> Michèle C. R. Farage

**Departamento de Estruturas**

**NUMEC**

Núcleo de Pesquisa em Métodos Computacionais em Engenharia