



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – CCET**  
**ENGENHARIA CIVIL**

**EDITAL**

**II CONCURSO DE PONTES DE ESPAGUETE – 2019**

**1. Disposições gerais**

**1.1. Tema do concurso – Modalidade: Ponte de Espaguete**

1.1.1. A tarefa proposta é a construção e aplicação de teste de carga de uma ponte treliçada, utilizando macarrão do tipo espaguete e cola, conforme especificado no regulamento do concurso.

**1.2. Equipes**

1.2.1. O trabalho deverá ser realizado em grupos formados por acadêmicos de Engenharia Civil da Universidade Federal do Acre, regularmente matriculados no período vigente do concurso, com no máximo 6 (seis) integrantes;

1.2.2. O pré-requisito para inscrição é estar matriculado no curso de Engenharia Civil desta UFAC;

1.2.3. As equipes poderão ser formadas por alunos de diferentes turmas e períodos, desde que respeitado o item 1.2.2.

### **1.3. Objetivos**

1.3.1. Aplicar conhecimentos básicos de Estática e Resistência dos Materiais para resolver problemas de Engenharia;

1.3.2. Projetar sistemas estruturais simples;

1.3.3. Colocar em prática o que é estudado e abordado em sala de aula;

1.3.4. Estimular a criatividade e aceitação de novos desafios explorando trabalho em equipe e competitividade.

### **1.4. Premiação**

1.4.1. Caso haja premiação, esta será definida e divulgada em momento oportuno antes da competição;

1.4.2. Certificado de participação com carga horária de 30h para todos os integrantes dos grupos que se inscreveram e tiveram suas pontes aceitas para participação no concurso;

1.4.3. Ficará ao critério de cada professor atribuir notas, ou não, aos alunos participantes.

## **2. Regulamento do concurso**

### **2.1. Disposições gerais**

2.1.1. Cada equipe poderá participar com apenas uma ponte;

2.1.2. Cada aluno poderá participar somente em uma equipe;

2.1.3. Na semana anterior à realização dos testes de carga das pontes, será constituída uma comissão de fiscalização formada pelo(s) professor(es) da(s) turma(s) participante(s) da competição e por representante dos alunos, esta comissão será presidida pelo coordenador do concurso. Esta comissão estará encarregada de verificar se as pontes se adequam às prescrições do regulamento da competição.

### **2.2. Normas para a construção da ponte**

2.2.1. A ponte deverá ser indivisível, de tal forma que partes móveis ou encaixáveis não serão admitidas;

2.2.2. A ponte deverá ser construída utilizando apenas massa do tipo espaguete número 7 da marca Barilla, colas epóxi do tipo massa (exemplos de marcas: Durepoxi, Polyepox, Poxibonder, etc.) e do tipo resina (exemplos de

marcas: Araldite, Poxipol, Colamix, etc.) e fio dental. Será admitida também a utilização de cola quente em pistola para a união das barras nos nós.



Massa Espaguete



Colas Epoxi tipo massa



Colas Epoxi tipo resina



Cola Quente em pistola

#### Dados Gerais do Macarrão Utilizado:

- Número médio de fios de espaguete em cada pacote: 500 fios;
- Diâmetro médio: 1,80 mm;
- Raio médio: 0,90 mm;
- Área da seção transversal:  $2,545 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$ ;
- Momento de inércia da seção:  $5,153 \times 10^{-5} \text{ cm}^4$ ;
- Comprimento médio de cada fio: 25,4 cm;
- Peso médio de cada fio inteiro: 1,00 g;
- Peso linear:  $3,937 \times 10^{-2} \text{ g/cm}$ ;
- Módulo de Elasticidade Longitudinal:  $36.000 \text{ kgf/cm}^2$ ;
- Peso Específico:  $15,72 \text{ kN/m}^3$

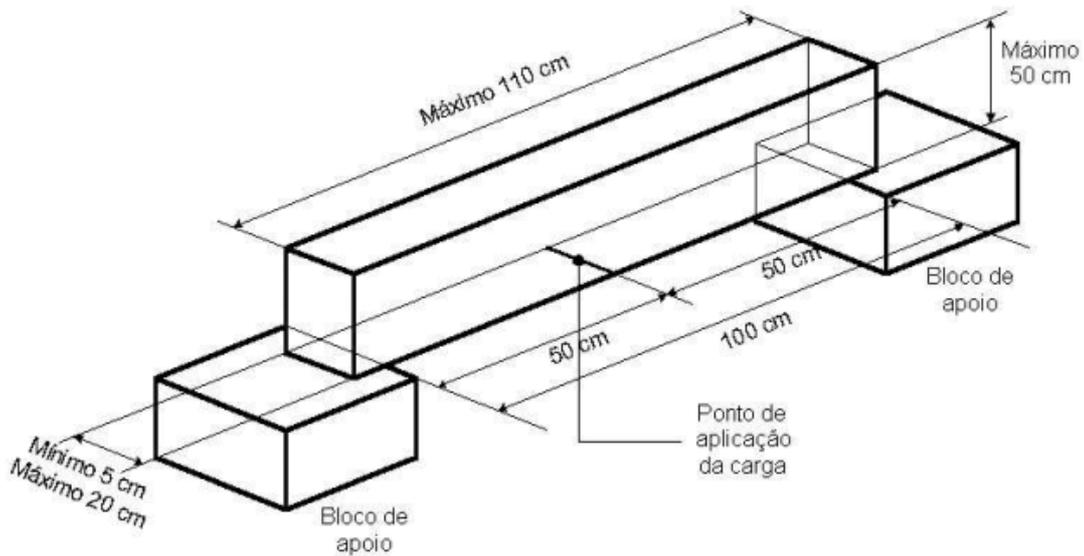
2.2.3. O peso próprio da ponte (considerando a massa espaguete e as colas utilizadas) não poderá ser superior a 1.000 g;

2.2.4. No limite de peso prescrito (1.000 g), não serão considerados o peso do mecanismo de apoio fixado nas extremidades da ponte (descrito a seguir, no item 2.2.8), nem o peso da barra de aço para fixação da carga (descrito a seguir, no item 2.2.12), que serão estimados em 150 g.

2.2.5. A ponte poderá receber revestimento, desde que realizado com as colas permitidas;

2.2.6. A ponte NÃO PODERÁ receber nenhum tipo de pintura;

2.2.7. A ponte deverá ser capaz de vencer um vão livre de 100 cm, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida;



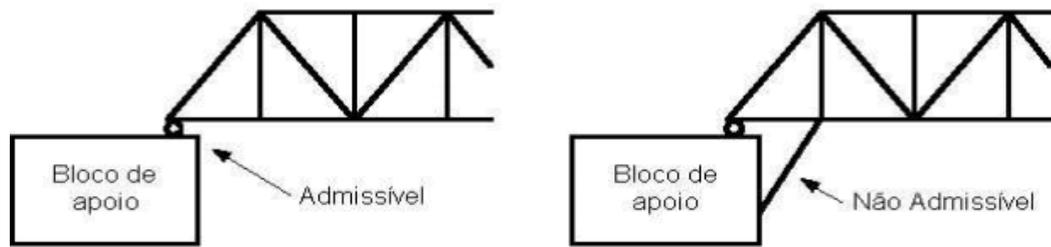
Esquema da Ponte de Espaguete e suas dimensões

2.2.8. Na parte inferior de cada extremidade da ponte deverá ser fixado um tubo de PVC para água fria de 20 mm de diâmetro e 20 cm de comprimento (mesmo que a ponte seja mais estreita) 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 não será contabilizado no peso total da ponte, como descrito no item 2.2.4;



Tubo de PVC para água fria de 20 mm de diâmetro.

2.2.9. Cada extremidade da ponte poderá prolongar-se até 5,0 cm de comprimento além da face vertical de cada bloco de apoio. Ou seja, o comprimento total da ponte deverá ter no máximo 110 cm. Não será admitida a utilização das faces verticais dos blocos de apoio como pontos de apoio da ponte.



2.2.10. A altura máxima da ponte, medida verticalmente desde seu ponto mais baixo até o seu ponto mais alto, não deverá ultrapassar 50 cm;

2.2.11. A ponte deverá ter uma largura mínima de 5 cm e máxima de 20 cm, ao longo de todo seu comprimento;

2.2.12. Para que possa ser realizado o teste de carga da ponte, ela 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 CA-50 de 8 mm de diâmetro e 20 cm de comprimento (mesmo que a ponte seja mais estreita) que será disponibilizada pelo coordenador do concurso. A carga aplicada será transmitida à ponte através desta barra. O peso da barra não será contabilizado no peso total da ponte, como descrito no item 2.2.4.



Barra de aço de construção de 8mm de diâmetro.

2.2.13. O fio dental poderá ser utilizado somente para amarrar as “barras” de espaguete para mantê-las agrupadas.

### 2.3. Normas para a apresentação das pontes

2.3.1. Cada equipe deverá entregar à comissão organizadora o projeto arquitetônico da ponte (impresso em papel formato A4) e a planilha de dimensionamento junto com a ponte.

2.3.2. Para evitar manuseio, as pontes só serão conferidas (pesagem, medição e verificação do cumprimento das prescrições deste regulamento) pelos membros da comissão de fiscalização da competição no momento da competição. A ponte ficará armazenada em local a ser determinado, até o momento da realização dos testes de carga, sob supervisão de seu representante.

## **2.4. Normas para a realização dos testes de carga:**

2.4.1. A ordem da realização dos testes de carga das pontes corresponderá, na medida do possível, à ordem de entrega das mesmas;

2.4.2. Cada grupo indicará um de seus membros para a realização do teste de carga de sua ponte. Durante o teste de carga, o aluno deverá utilizar luvas de proteção para evitar acidentes no momento do colapso da ponte;

2.4.3. A carga inicial a ser aplicada será de 9 kgf. Se após 10 segundos de aplicado a carga, a ponte não apresentar danos estruturais, será considerado que a ponte passou no teste de carga mínima, e ela estará habilitada para participar do teste da carga de colapso;

2.4.4. Se a ponte passou no teste da carga mínima, as cargas posteriores serão aplicadas em incrementos definidos pelo membro do grupo que está realizando o teste. Será exigido um mínimo de 10 segundos entre cada aplicação de incremento de carga;

2.4.5. Será considerado que a ponte atingiu o colapso se ela apresentar severos danos estruturais menos de 10 segundos após a aplicação do incremento de carga. A carga de colapso oficial da ponte será a última carga que a ponte foi capaz de suportar durante um período de 10 segundos, sem que ocorressem severos danos estruturais;

2.4.6. Se na aplicação de um incremento de carga ocorrer à destruição do ponto de aplicação da carga, será considerado que a ponte atingiu o colapso, pela impossibilidade de aplicar mais incrementos de carga (ainda que o resto da ponte permaneça sem grandes danos estruturais);

2.4.7. Após o colapso de cada ponte, os restos da ponte testada serão examinados por membros da comissão de fiscalização da competição, para verificar se na sua construção foram utilizados apenas os materiais permitidos. Caso seja constatada a utilização de materiais não permitidos, a ponte estará desclassificada;

2.4.8. Em caso de empate de duas ou mais pontes com a mesma carga de colapso, será utilizado como critério de desempate o menor peso entre as pontes empatadas;

2.4.9. 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 ao professor organizador.

## **2.5. Penalidades**

No caso de exceder o limite de comprimento, altura, largura ou massa, a ponte participante será penalizada aplicando-se os índices redutores a seguir, referentes a cada infração cometida, à Carga de Ruptura.

2.5.1. Penalidade por excesso de comprimento ( $P_c$ )

$$P_c = \left( \frac{\text{comprimento excedente}}{110} \right) \times 100 \quad (\text{em } \%)$$

2.5.2. Penalidade por excesso de altura ( $P_a$ )

$$P_a = \left( \frac{\text{altura excedente}}{50} \right) \times 100 \quad (\text{em } \%)$$

2.5.3. Penalidade por excesso de largura ( $P_l$ )

$$P_l = \left( \frac{\text{largura excedente}}{20} \right) \times 100 \quad (\text{em } \%)$$

2.5.4. Penalidade por excesso de massa ( $P_m$ )

$$P_m = \left( \frac{\text{massa excedente}}{1150} \right) \times 100 \quad (\text{em } \%)$$

Cada índice será multiplicado pela Carga de Ruptura e a somatória desses valores será descontada da mesma, obtendo-se assim a Carga de Ruptura Final.

### 3. Considerações Finais

3.1. Os participantes deverão estar devidamente inscritos no **II CONCURSO DE PONTES DE ESPAGUETE**, para estarem aptos a participarem do concurso;

3.2. **Os autores declaram que o trabalho entregue é fruto de sua legítima criatividade e autoria, não configurando plágio nem violação a qualquer direito de propriedade intelectual de terceiros, eximindo a organização do evento e todos envolvidos de qualquer responsabilidade decorrente da inveracidade desta declaração;**

3.3. Os autores, desde já, autorizam a organização do concurso a divulgar os seus protótipos - por qualquer meio, bem como fotografias, tanto das suas obras como suas e a qualquer tempo;

3.4. Será responsabilidade do grupo danos ou perdas, totais ou parciais, que possam ocorrer com os trabalhos concorrentes; por ocasião do manuseio, pesagem, ensaios, etc.;

3.5. A organização do concurso não se responsabilizará por acidentes na confecção dos protótipos ou qualquer outra situação decorrente do desafio que venham a ocorrer com o uso de equipamentos, máquinas, etc.;

3.6. Qualquer problema, dúvida ou ocorrência não contemplada neste regulamento; deverá ser analisada pela comissão organizadora, sendo sua decisão irrevogável;

3.7. A comissão organizadora reserva-se no direito de anular qualquer dos trabalhos que não respeitem todos os requisitos do regulamento.

#### **4. Eliminatórias**

4.1. Caso o número de inscritos seja superior a 15 equipes, poderá ser realizada uma etapa eliminatória prévia a competição final;

4.2. A eliminatória consistirá de uma etapa de realização de testes de carga nos protótipos das equipes participantes, e será realizada em dia a ser combinado;

4.3. A equipe que não atingir o mínimo exigido até item 4.2, estará automaticamente desclassificada da competição;

4.4. No ato do teste de carga das eliminatórias, serão respeitadas todas exigências e normas presentes nesse edital;

4.5. O resultado das eliminatórias não terá qualquer impacto no resultado final do concurso, com exceção daquelas equipes que forem desclassificadas, ou seja, todas as equipes classificadas estarão concorrendo em iguais condições no evento final.

#### **5. Inscrição e Realização**

5.1. Inscrição: o formulário de inscrição estará disponível para download no site [www.ufac.br](http://www.ufac.br), e deverá ser devidamente preenchido e enviado para o email [pontes.espaguete@gmail.com](mailto:pontes.espaguete@gmail.com) até às 23h59 do dia 10 de julho de 2019;

5.2. Realização: O evento será realizado no dia 19 de julho de 2019, às 8h.

5.3. A realização do teste de carga das pontes ocorrerá nas dependências do campus da Universidade Federal do Acre, em área destinada para este fim a ser divulgada pela organização do **II CONCURSO DE PONTES DE ESPAGUETE**.

#### **6. Fontes**

O presente regulamento foi redigido com base nos regulamentos da UFRGS, como fonte original: Competição de Ponte de Espaguete da UFRGS, Coordenação Professor Luis Alberto Segovia González, email: [espaguete@ufrgs.br](mailto:espaguete@ufrgs.br); e da Universidade Potiguar – Edital do 3º Concurso da Ponte de Macarrão.

#### **CONTATO:**

**Prof. Dr. José Roberto Murad**

**[murad@ufac.br](mailto:murad@ufac.br)**

**Coordenador do Projeto**