

III COMPETIÇÃO DE PONTES DE PALITO DA UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA CAMPUS BELÉM ALCINDO CACELA - ANO 2023.1

1 – DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 – Tema do Concurso

A tarefa proposta é a construção e o teste de carga de uma ponte treliçada, utilizando palitos de picolé e cola.

A ponte deve ter um vão livre de 80 cm e peso máximo de 850 g, sendo necessária a apresentação da estimativa da carga de colapso pelos participantes.

1.2 – Equipes

A tarefa deverá ser realizada com equipes de no máximo 5 integrantes.

1.3 – Objetivos

1.3.1 – Aplicar de forma prática os conceitos básicos aprendidos nas disciplinas do curso de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica da Universidade da Amazônia Belém;

1.3.2 – Projetar sistemas isostáticos estruturais simples;

1.3.3 – Estimular a criatividade, a aceitação de novos desafios e o trabalho em equipe em um meio competitivo.

1.4 – Premiação

1.4.1 – Todos os alunos participantes receberão certificado da Coordenação de Engenharia s com carga horária de 15 horas, podendo ser registrado como horas complementares;

1.4.2 – Os vencedores receberão uma certificado e placa alusiva ao prêmio;

2 – REGULAMENTO

2.1 – Disposições Gerais

2.1.1 – O Concurso é aberto ao público interno e externo.

2.1.2 – Cada equipe poderá participar com apenas uma ponte, sendo que cada participante só poderá integrar apenas uma equipe;

2.1.3 – Antes da realização do teste de carga, cada grupo deverá apresentar uma estimativa da carga de colapso, em ficha fornecida pela organização.

2.2 – Normas para Construção da Ponte

2.2.1 – Somente será permitido o uso de palitos de picolé e cola para madeira, exceto na união da barra central com a ponte, onde também poderá ser usado massa epóxi;

2.2.2 – A ponte deverá ter uma barra com diâmetro de no máximo 8 mm no centro do vão livre, por onde será realizado o teste de carga, conforme indicado na Figura 1;

2.2.3 – A ponte deverá ter altura máxima de 50 cm, largura mínima de 5 cm e máxima de 20 cm;

2.2.4 – A ponte deverá ser indivisível, de tal forma que partes móveis ou encaixáveis não serão permitidas;

2.2.5 – A ponte não poderá receber nenhum tipo de revestimento exceto cola de madeira;

2.2.6 Será permitido nas BARRAS a utilização de até três palitos totalizando uma barra com 3 palitos no máximo. Nas junções dos NÓS mais palitos poderão ser encontrados com talas de junção, visto que essa quantidade de junções dos nós não poderá extrapolar o fator $\text{NUMERO DE BARRAS CONECTADAS} \times 2$.

2.2.7 – A ponte deverá vencer um vão livre de 80 cm e ter comprimento total de 90 cm, estando apoiada livremente nas suas extremidades, conforme a **Figura 1 e Figura 2**;

2.2.8 – Não será admitido o uso de faces verticais da mesa como ponto de apoio, conforme indicado na **Figura 3**;

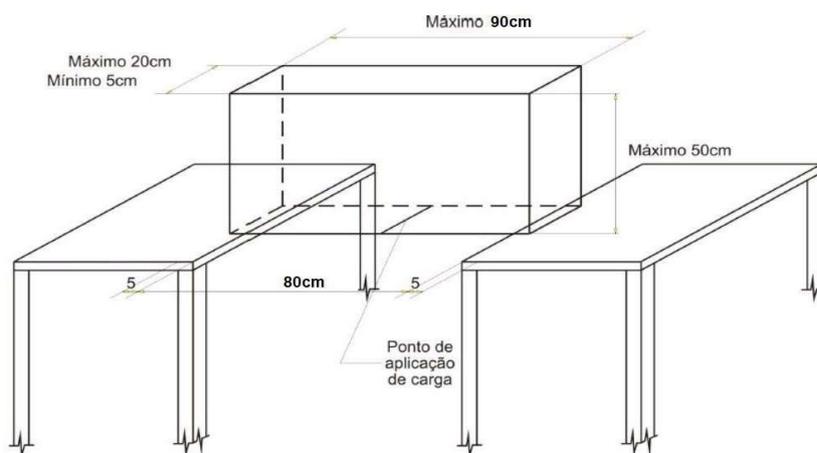


Figura 1 – Esquema da Ponte

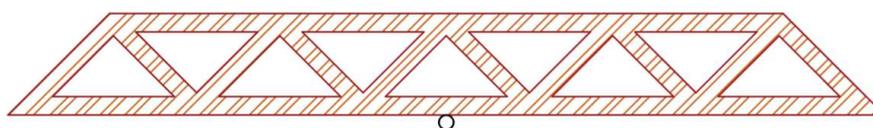


Figura 2 – Detalhe da barra de 8mm

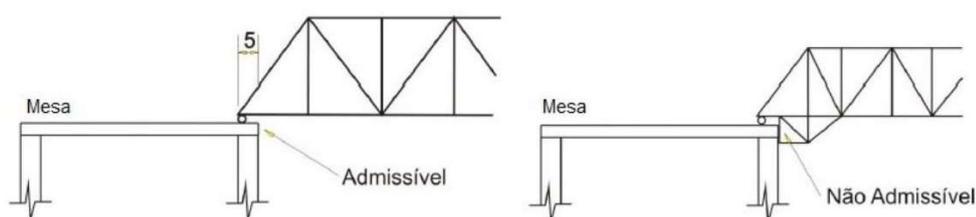


Figura 3 – Esquema de Apoio

2.2.9 – O peso próprio da ponte é no máximo 850g, **além** do peso relativo à barra de aço com diâmetro de 8 mm. Sendo utilizada a fórmula a seguir para a determinação do peso da barra utilizada:

$$P_{Barra} = \left\{ 7850 \times \left(\frac{\pi \cdot \varnothing^2}{4} \right) \cdot L \right\} \cdot 1000$$

Onde:

P_{Barra} : Peso da barra em g;

Massa específica do aço 7850 kg / m³

\varnothing : Diâmetro da barra = 8 mm = 0,008 m;

L: Comprimento da barra, que depende da largura da ponte construída (m).

2.2.10 – A ponte deve ter estrutura horizontal que liga as suas bordas de apoio, servindo como “piso” para passagem de veículos e pessoas de um lado para o outro conforme a **Figura 4**. *Obs: Este é um dos itens de desclassificação da equipe;*

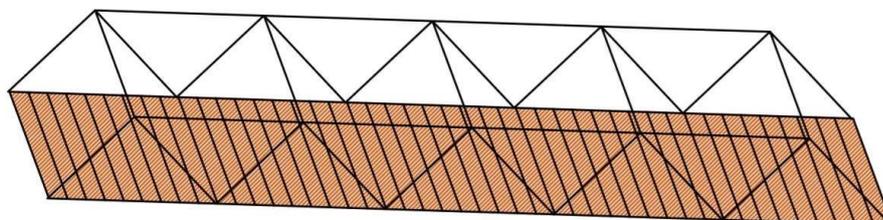


Figura 4 – Esquema da Estrutura de Passagem Horizontal

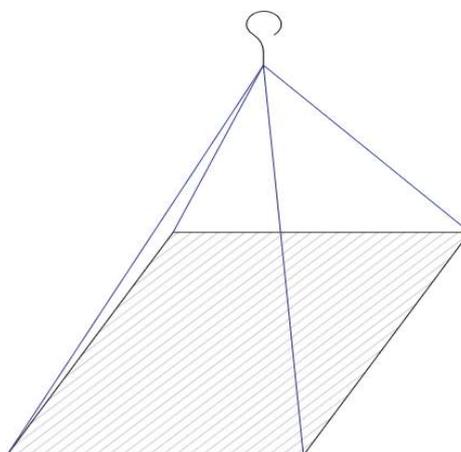


Figura 5 – Esquema do Suporte de Apoio para Aplicação da Carga

3 – NORMAS PARA REALIZAÇÃO DOS TESTES DE CARGA

- 3.1 – O teste de carga deverá ser realizado por algum membro da equipe, ou pessoa indicada pelo grupo;
- 3.2 – A ordem dos testes será definida por sorteio;
- 3.3 – Haverá um intervalo de 10 segundos entre cada aumento de carga.
- 3.4 Não será permitida a colocação de anilhas sobre a ponte, somente sobre o elemento de aplicação da carga.

4 – NORMAS PARA A APRESENTAÇÃO DA PONTE:

a) Cada grupo deverá apresentar no dia do Evento o projeto na forma de pôster em formato A2, com as seguintes informações:

- Nome da Ponte;
- Componentes da equipe;
- 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 visitação pública e para avaliação do critério de estética por uma banca instituída pela comissão organizadora.

c) Antes do teste de carga, a comissão de fiscalização da competição realizará a pesagem e a medição das pontes, verificando o cumprimento das prescrições contidas no regulamento.

5 - JULGAMENTO

5.1 – Cada quilograma suportado pela ponte antes da ruptura representará 1 ponto;

5.2 – A equipe que obtiver a menor diferença percentual entre a estimativa de colapso e o valor real de ruptura terá um acréscimo de 30% nos seus pontos;

5.3 – A equipe que obtiver a segunda menor diferença percentual entre a estimativa de colapso e o valor real de ruptura terá um acréscimo de 20% nos seus pontos;

5.4 – A equipe que obtiver a terceira menor diferença percentual entre a estimativa de colapso e o valor real de ruptura terá um acréscimo de 10% nos seus pontos;

5.5 – A equipe campeã será a que obtiver maior quantidade de pontos.

6 – CRONOGRAMA

6.1 – As inscrições serão realizadas mediante a doação de 1kg de alimento de cada membro da equipe (no caso de uma equipe de 5 pessoas serão cobrados 5kg), sendo os mesmos recolhidos no dia do evento, e o montante doado para uma instituição de caridade a ser definida pela Coordenação de Engenharias; *Obs.: Esta doação se refere apenas à participação no concurso.*

6.2 – As inscrições serão realizadas no período de 09 de maio a 26 de Maio de 2023;

6.3 – A inscrição deverá ser feita através do *Formulário de inscrição* que acompanha o edital na publicação do mesmo. Em caso de dúvida poderão ser consultados os professores de Engenharias e/ou o Coordenador do curso de Engenharias.

6.4 – O evento será realizado a partir das 10hs00min do dia 13 de junho de 2023 no Hall da Universidade da Amazônia Belém.

7 - DO MATERIAL UTILIZADO E DOS DADOS TÉCNICOS

7.1 O material utilizado para construção da ponte deverá ser os palitos de picolé com as seguintes especificações:

a) Dimensões dos palitos : 115 mm de comprimento, 2 mm de espessura e 8,2 mm de largura.

b) A resistência à compressão de um palito é de 4,9 Kgf ou 48,07 N

c) A resistência à tração do palito sem cola e conexões é de 72 Kgf e colado é de 90 Kgf ou 882,9 N.

d) A resistência a compressão de uma composição formada por dois palitos, colados é de 27 Kgf ou 264,87 N

e) A tensão de ruptura média para tração é de 52,55 MPa e para ruptura sob compressão: 1 palito 2,86 MPa e dois palitos: 7,88 MPa

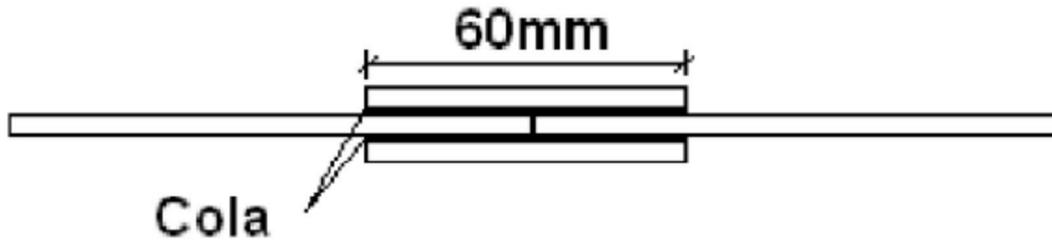
Será admitida também a utilização de qualquer tipo de cola para madeira e de cola quente em pistola para a união das barras nos nós. Outros tipos de cola poderão ser admitidas desde que sejam previamente submetidos à consideração do professor organizador via e-mail.

7.2 Os dados gerais desse tipo de material são apresentados a seguir:

- Momento de inércia da seção: 1 palito: $5,6 \text{ mm}^4$ / 2 palitos: $44,8 \text{ mm}^4$ / etc
- Peso médio de cada palito: Recomenda-se a equipe realizar estes testes para determinar o peso total
- Módulo de Elasticidade Longitudinal: 7350 MPa

7.3 A aplicação da cola deve obedecer a figura 6 e item 2.2.6;

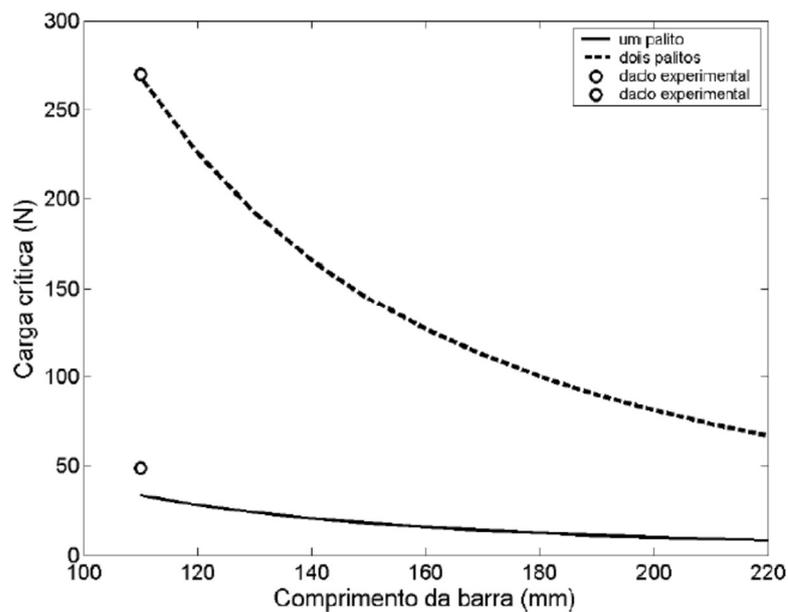
Figura 6 – Aplicação da cola



7.4 Para dimensões fora das apresentadas neste edital, a equipe deverá utilizar a fórmula de Euler para cargas críticas de acordo com a equação 1 e com os dados encontrados na figura 7 (UFJF, 2009). Este cálculo é opcional na competição

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot EI}{L_f^2} \quad (1)$$

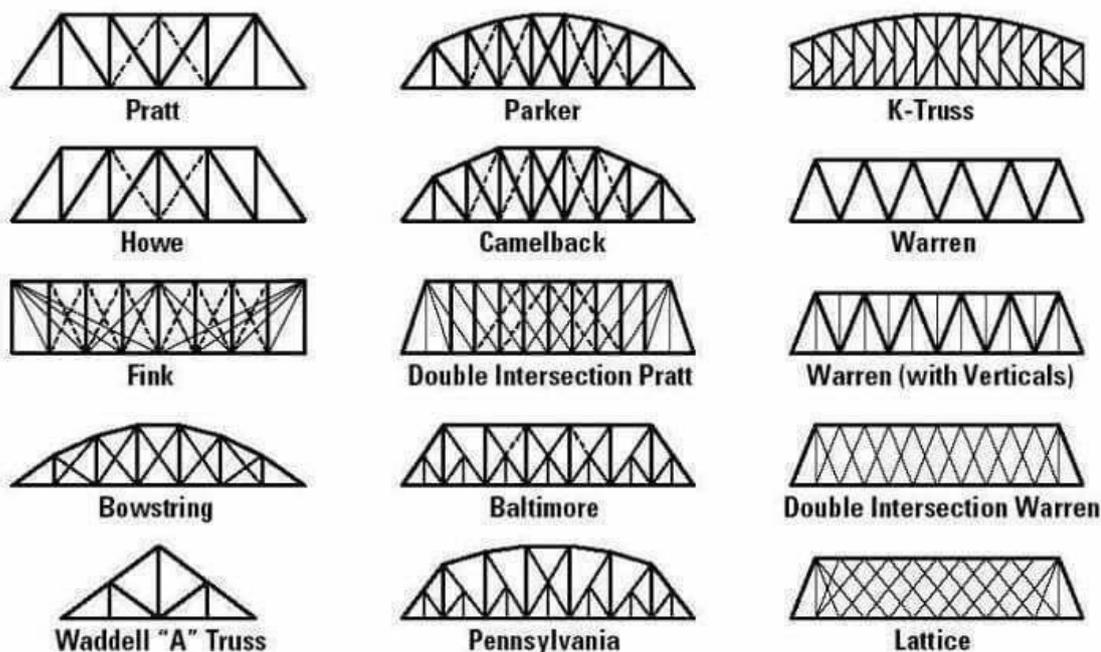
Figura 7 – Dados de carga crítica x comprimento da barra



Fonte: UFJF (2009)

7.5 Se encontrado em alguma outra literatura as equipes poderão usar os dados desta e comunicar ao professor organizador. O design da ponte ficará a critério dos grupos competidores, a seguir, na figura 8 alguns tipos mais comuns de pontes são apresentados.

Figura 8 – Tipos de pontes



7.6 A carga de testes será aplicada no centro da ponte, tanto no banço superior como no banço inferior, para carga no banço inferior a sua fixação será através de um dispositivo metálico no qual não será contabilizado como peso.

8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1 – Qualquer problema, dúvida ou ocorrência não contemplada neste regulamento deverá ser analisada pela Comissão Julgadora, especialmente composta para tal finalidade, e designada pela Coordenação de Engenharia ;

8.2 – A Comissão Julgadora terá o direito de anular qualquer trabalho que não cumpra ao menos um requisito do regulamento, sendo sua decisão irrevogável;

8.3 – Será responsabilidade do grupo danos ou perdas, totais ou parciais, que possam ocorrer por ocasião do manuseio, pesagem, ensaios, etc.;

8.4 – Os autores, desde já, autorizam a organização do concurso a divulgar os seus protótipos da maneira que julgar conveniente, declarando abrir mão de qualquer tipo de remuneração ou ressarcimento por direito autoral.

8.5 - Este edital tem como referência outros editais de competições de ponte de palito

de picole já realizadas em outras instituições de ensino superior Brasileiras.

8.6 O presente edital sugere pesquisar os seguintes sites para nortear as equipes participantes na elaboração e confecção das pontes de picolé:

BELÉM, 09 DE MAIO DE 2023

COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIAS DA UNIVERSIDADE
DA AMAZÔNIA CAMPUS BELÉM

- ✓ <https://doity.com.br/competicao-de-pontes-de-palito/>
- ✓ https://pep.ifsp.edu.br/wp-content/uploads/2013/08/Regulamento_Ponte_de_Palito_2013.pdf
- ✓ <https://www.ufjf.br/lrm/files/2009/06/concurso-de-estruturas-apostila.pdf>