

I Concurso de Construção de Pontes de Palitos de Picolé
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- Campus Teresina Zona Sul
I Semana de Engenharia Civil
“Inovação, Tecnologia e Segurança”

1. Objetivo Principal

O concurso compreende uma avaliação de um protótipo de uma ponte, executado com palitos de picolé de madeira e ligados com cola (qualquer tipo, exceto epóxi). O protótipo deverá resistir a uma determinada carga crescente, para avaliação do seu desempenho estrutural.

O objetivo do concurso é incentivar os estudantes da área de construção civil e demais áreas para a análise de comportamento dos materiais sob a ação de carregamentos, além de estimular a criatividade e a busca de novas informações para o cálculo de estruturas do tipo Treliça.

2. Objetivo Específicos

Os objetivos específicos deste concurso são:

- Aplicar conhecimentos básicos de Mecânica, Análise Estrutural e Resistência do Materiais para resolver problemas de Engenharia;
- Projetar estruturas simples e representação de sistemas estruturais do tipo treliça;
- Analisar o comportamento do material sobre o carregamento;
- Estimular a criatividade e aceitação de novos desafios explorando trabalho em equipe e competitividade.

3. Justificativa

Design é a essência da engenharia. Nenhuma estrutura é eficiente se o design não o for. Então por que construiremos uma ponte que já foi desenhada por outra pessoa? É verdade que construindo uma ponte já desenhada não irá despertar no estudante a criatividade necessária para desenhar uma ponte por conta própria, mas irá familiarizá-lo com vários aspectos e componentes estruturais que precisam ser levados em consideração quando se constrói uma ponte.

Construindo uma ponte previamente desenhada, o estudante estará apto a:

- Aprender vários conceitos chave sobre treliças e cuidados estruturais que deverão estar presentes quando desenhar uma ponte por conta própria;
- Aprender algumas técnicas de construção especiais apropriadas para o tipo de material;
- Trabalhar com confiança, sabendo que sua ponte irá suportar a carga estabelecida com sucesso, desde que se construa a estrutura cautelosamente;
- Aprender sobre os desafios enfrentados pelos construtores de verdade, os quais muitas vezes são requisitados para construir estruturas que foram projetadas por outras pessoas.

4. Disposições Gerais

- As inscrições das pontes serão entre os dias **13 de outubro a o dia 21 de outubro de 2022** através de formulário (<https://forms.gle/U9K69MPdx38fAMd57>) e a entrega de um quilo de alimento por integrante sendo sua entrega no dia do evento;
- Cada grupo deverá ser composto de, no máximo, **05 (cinco) estudantes** e poderá participar com apenas uma ponte;
- Na semana anterior à realização dos testes de carga das pontes, será constituída uma comissão de fiscalização presidida por professor (es) e formada por alunos do curso de

Engenharia Civil do IFPI. Esta comissão estará encarregada de verificar se as pontes se adequam às prescrições do regulamento da competição;

- Os protótipos das pontes propostas serão levados à ruína, por meio de um ensaio destrutivo.

5. Normas para a construção da ponte

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

5.2 A construção deverá ser realizada utilizando **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**. As dimensões dos palitos de picolé são aproximadamente:

- 115,0 mm de comprimento;
- 2,0 mm de espessura;
- 8,4 mm de largura.

5.3 As juntas para as barras deverão ser feitas com emenda por superposição de palitos. Recomenda-se o esquema da Figura 1 que segue, principalmente nas barras tracionadas:

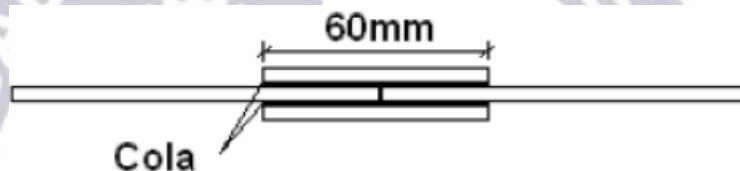


Figura 1: Esquema de emenda das barras.

5.4 Os protótipos deverão ser construídos com barras que possuam seções transversais de, **no máximo, 3 palitos de picolé**, conforme ilustra a Figura 2 abaixo.

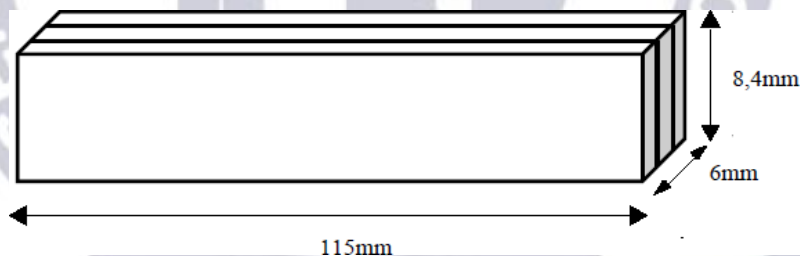


Figura 2: Número de palitos de picolé por barra.

5.5 Será levado em consideração peso dos protótipos (considerando a massa dos palitos e das colas utilizadas), sendo o critério de avaliação descrito no item d4. Entretanto, não será considerado o peso do mecanismo de apoio fixado nas extremidades da ponte (descrito a seguir, no item 10).

5.6 A ponte só poderá receber revestimento ou pintura com a cola permitida, considerando que **os palitos de picolé devam ficar aparentes**.

5.7 Conforme a Figura 3 abaixo, a ponte deverá ser capaz de vencer um vão livre de **0,8 m (80 cm)**, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida. Cada extremidade da ponte deverá ter um apoio de **0,1 m (10 cm)**, totalizando o comprimento total de **1,0 m (100 cm)**.

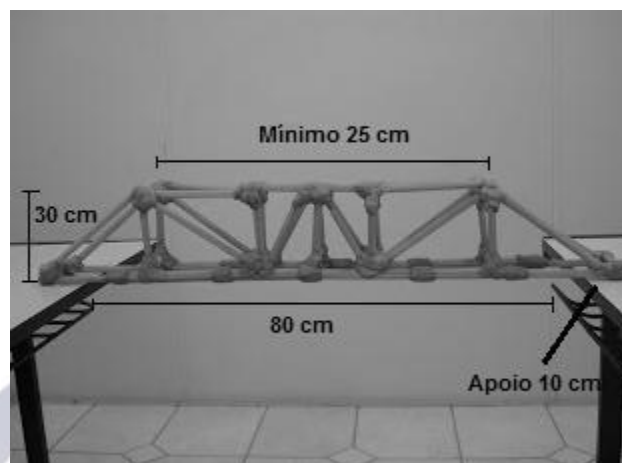


Figura 3: Esquema da ponte

- 5.8 A ponte deverá ter a largura conforme a dimensão do palito de picolé (**8,4 mm**), ao longo de todo seu comprimento.
- 5.9 A altura **máxima** da ponte, medida verticalmente desde seu ponto mais baixo até seu ponto mais alto, não deverá ultrapassar **30 cm**.
- 5.10 A ponte deverá ter na parte central um plano superior horizontal de, pelo menos, 25 cm de extensão (largura definida pelo comprimento do palito), de forma que possam ser apoiados os pesos no momento dos testes. A falta desse plano não desclassifica o protótipo, mas pode gerar excentricidade na carga, prejudicando o resultado.

6. Normas para a apresentação das pontes

- 6.1 Cada grupo deverá entregar sua ponte já construída, acondicionada em uma caixa de papelão, no **dia 26/10/2022**. A ponte ficará em exposição até o dia **27/10/2022**, quando ocorrerá o teste de carga;
- 6.2 No dia **27/10/2022**, membros da comissão procederão à pesagem e medição da ponte e à verificação do cumprimento das prescrições deste regulamento (materiais utilizados e dimensões dos protótipos).
- 6.3 Na apresentação dos modelos, serão considerados os seguintes **critérios de avaliação**:
- ✓ Peso dos protótipos;
 - ✓ Acabamento dos filetes e das junções e Textura da cola de madeira.

7. Normas para a realização dos testes de carga:

- 7.1 A ordem da realização dos testes de carga das pontes corresponderá, na medida do possível, à ordem de entrega delas.
- 7.2 O resultado será divulgado após o término do ensaio dos protótipos e a entrega dos prêmios será efetuada em data definida pela coordenação do evento;
- 7.3 Como critérios gerais de julgamento dos trabalhos apresentados, serão considerados:
- ✓ Carga de ruptura;
 - ✓ Peso do protótipo;
 - ✓ Estética.
- 7.4 A Nota Final de cada equipe participante será a soma da Nota de Carga Suportada (Carga de Ruptura e Peso) + Estética.

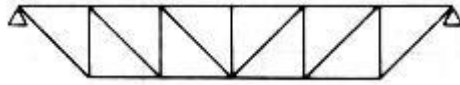
$$Nota\ Final = \left[\left(\frac{Carga\ de\ Ruptura}{Peso\ da\ Ponte} \right) \right] + [Nota\ Estética]$$

- 7.5 Cada grupo indicará um de seus membros para a realização do teste de carga de sua ponte.
- 7.6 A carga inicial a ser aplicada será de 1 kg no centro do vão (reservar no centro da ponte um vão livre para apoio do equipamento de aplicação da carga). Se após 10 segundos de ter aplicado a carga, a ponte não apresentar danos estruturais, será considerado que a ponte passou no teste de carga mínima, estando habilitada para participar do teste da carga de colapso.
- 7.7 Se a ponte passou no teste da carga mínima, as cargas posteriores serão aplicadas em incrementos definidos pela comissão. Será exigido um mínimo de 10 segundos entre cada aplicação de incremento de carga.
- 7.8 Será considerado que a ponte atingiu o colapso se esta 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.
- 7.9 Se, na aplicação de um incremento de carga, ocorrer a 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).
- 7.10 Após o colapso de cada protótipo, os restos de palitos e cola poderão ser 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.
- 7.11 Em caso de empate da nota final de duas ou mais pontes, será utilizado como critério de desempate o *padrão de ruína* dos protótipos. Se ainda persistir o empate, será considerada a ordem de entrega das pontes.
- 7.12 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(s) professor(es) da(s) turma(s) participante(s) da competição. O conselho irá decidir qual ponto será aplicado, considerando os quesitos peso e carga de ruptura.

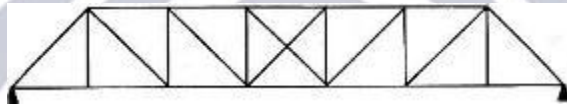
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Inscrição das pontes (via formulário)	13 a 20/10/2022
Confecção das Pontes de Palito de Picolé	Até 26/10/2022
Exposição das Pontes	26 a 27/10/2022
Teste de Carga nas Pontes	27/10/2022

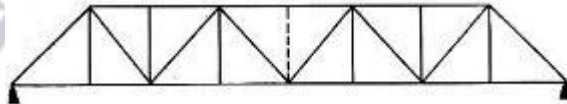
Anexo - Tipos de treliças



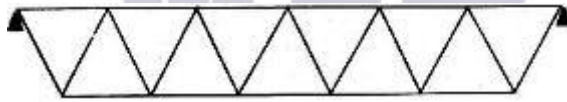
Treliça Pratt com apoio no banzo superior. (Diagonais tracionadas e montantes comprimidos)



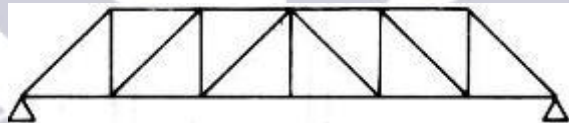
Treliça Pratt com apoio no banzo inferior. (Diagonais externas e montantes comprimidos; diagonais internas tracionadas.)



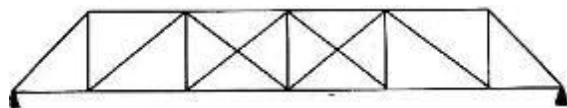
Treliça Warren com apoio no banzo inferior. (Algumas diagonais comprimidas e outras tracionadas; alguns montantes comprimidos e outros tracionados)



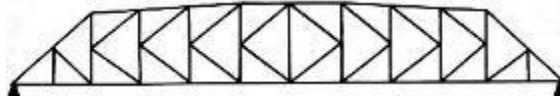
Treliça Warren com apoio no banzo superior. (Não tem montantes; algumas diagonais comprimidas e outras tracionadas. Triângulos isóceles)



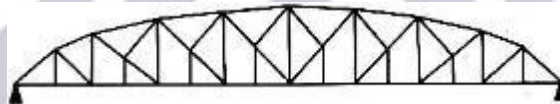
Treliça Howe com apoio no banzo inferior. (Diagonais comprimidas; montantes tracionados).



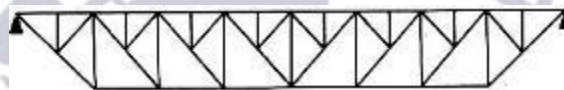
Treliça Howe com apoio no banzo inferior. (diagonais cruzadas onde o momento flector é máximo).



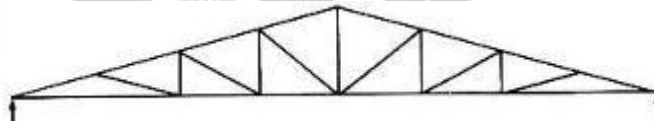
Treliça K com apoio no banzo inferior. (Painéis subdivididos para conseguirem-se diagonais com $\pm 45^\circ$; menores esforços secundários)



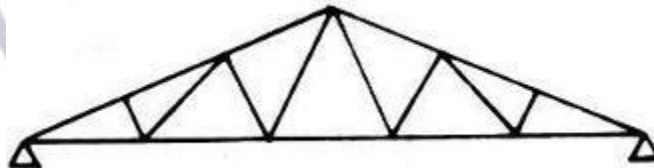
Treliça Pettit. (Banzo superior curvo; painéis subdivididos; apoio no banzo inferior)



Treliça Baltimore. (Apoio no banzo superior; painéis subdivididos para que as diagonais tenham ângulos de $\pm 45^\circ$; barras comprimidas mais curtas)



Treliça com banzo superior em partes inclinadas. (Conhecida como tesoura de duas meias-águas)



Treliça com banzo superior em partes inclinadas e sem montantes. (Tesoura de duas meias-águas)

Fonte: <http://estruturasmetalicas.vilabol.uol.com.br/trelicas.htm>