

1ª Competição de Pontes de Palito do IFF Cordeiro

1. Resumo:

Neste projeto, será construído um modelo de ponte treliçada previamente projetada e quando terminada a etapa construção, será testada até seu colapso. Durante a construção e teste da ponte, será observado como uma estrutura trabalha, como cada um dos vários membros componentes da ponte age sob tração e compressão, e a função de cada cálculo para que a ponte suporte eficientemente o peso pré-estabelecido e se realmente atende as especificações do projeto.

2. Objetivo Geral:

Projetar e executar uma ponte treliçada com palitos de picolé e cola, em modelo reduzido, colocando em prática os conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Desenho Técnico Mecânico, Matemática Básica e Metrologia, Fundamentos de Mecânica, Desenho Assistido por Computador II, Laboratório de Fabricação Mecânica e Resistência dos Materiais.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Acompanhar as diversas etapas de desenvolvimento de um projeto mecânico.
- Desenvolver a capacidade de elaborar e desenho técnico segundo as normas.
- Interpretar desenho técnico mecânico.
- Elucidar o que é uma treliça, principais componentes e seus tipos.
- Explicar os seguintes conceitos fundamentais de engenharia estrutural: força, carga, reação, equilíbrio, tração e compressão.
- Ver como a qualidade de construção afeta o desempenho da estrutura.
- Desenvolver capacidade de trabalho em equipe.

3. Justificativa:

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

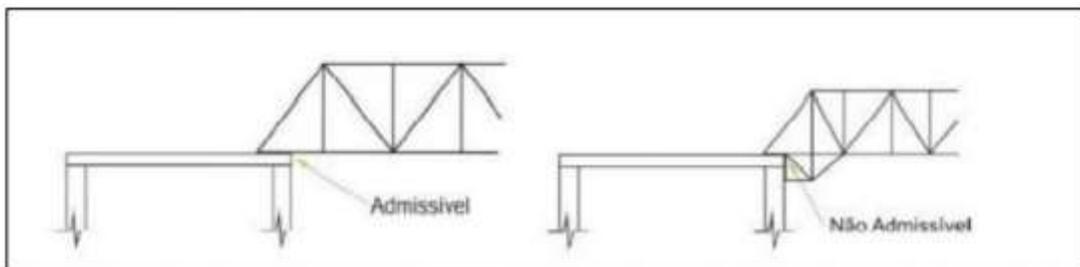
- Aprender vários conceitos sobre treliças e cuidados estruturais que deverão estar presentes quando desenhar uma ponte por conta própria.
- Aprender algumas técnicas de construção especiais apropriadas para o tipo de material
- Trabalhar com confiança, sabendo que sua ponte irá suportar a carga estabelecida 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:

- Os membros das equipes deverão necessariamente ser alunos regularmente matriculados e cursando o curso Técnico em Mecânica do IFF Cordeiro.
- Cada equipe poderá ter no mínimo 4 (quatro) e no máximo 5 (cinco) participantes, sendo necessariamente 2 (dois) alunos do 3º módulo e os demais das outras turmas.
- 3 (três) semanas antes da realização dos testes de carga das pontes os alunos deverão entregar o projeto da ponte de palitos, de acordo com as normas.
- Na entrega do projeto as equipes receberão seus kits com os materiais (palitos de picolé e a cola de madeira), únicos materiais permitidos utilizar na confecção da ponte.
- Cada grupo indicará 1 (um) membro que acompanhará a comissão de fiscalização da competição, para verificar se na sua construção foram utilizados apenas os materiais permitidos.
- O julgamento do critério estética e os testes de cargas serão realizados em 19 de outubro de 2019, pelo menos 3 (três) membros da equipe deverão estar presentes.

5. Normas para a construção da ponte:

- Todos os protótipos serão levados à ruína por meio de um ensaio destrutivo.
- A construção deverá ser realizada utilizando apenas palitos de picolé e cola de madeira disponibilizados no kit, sem revestimento nem pintura.
- As pontes serão indivisíveis, de tal forma que partes móveis ou encaixáveis não serão admitidas.
- A quantidade máxima de palitos de picolés disponibilizada serão 800 (oitocentos) palitos.
- Os palitos de picolé poderão ser fracionados.
- A ponte deverá ser capaz de vencer um vão livre de 100 cm e ter um comprimento total de 120 cm, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida. (tolerância de 10% do vão livre).
- A ponte deverá ter uma largura mínima de 50 mm e máxima de 200 mm, ao longo de todo seu comprimento.
- Não será admitida a utilização das faces verticais da mesa de suporte como pontos de apoio da ponte, como na figura:



Apoio não admissível

6. Dados do Projeto:

- As dimensões dos palitos de picolé são aproximadamente: 115 mm de comprimento; 2 mm de espessura; 8,4 mm de largura.
- A resistência à tração do palito é de 90kgf ou 882,9N.
- A resistência à compressão de um palito de 110 mm de comprimento é de 4,9kgf ou 48,07N.

7. Realização dos Testes de Cargas:

- A carga inicial a ser aplicada será de 5 (cinco) quilos no centro do vão (reservar no centro da ponte um vão livre para apoio do equipamento de aplicação da carga). Se após 10 (dez) 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.
- Se a ponte passou no teste da carga mínima, a ponte será carregada de 1 (um) em 1 (um) quilo devendo resistir pelo menos 10 (dez) segundos com cada carregamento. Será considerado que a ponte atingiu o colapso se ela apresentar severos danos estruturais em menos de 10 (dez) segundos após a aplicação do incremento de carga.
- 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, ou se as partes da ponte impossibilitar a fixação do gancho para aplicação de carga a equipe será desclassificada, pela impossibilidade de aplicar mais incrementos de carga (ainda que o resto da ponte permaneça sem grandes danos estruturais).
- Após o colapso de cada ponte, os restos da ponte testada poderão ser examinados por membros da comissão de fiscalização da competição, para verificar se na sua construção foram utilizados apenas os materiais permitidos.

8. Julgamento:

- Como critérios gerais de julgamento dos trabalhos apresentados, serão considerados:
 1. Apresentação do projeto e compatibilidade com a ponte
 2. Estética
 3. Carga portante
 4. Relação: peso do protótipo/carga portante
- O julgamento dos critérios 1 e 2 será realizado por uma comissão formada por: 1 (um) Técnico Administrativo do IFF Cordeiro e 2 (dois) avaliadores externos.

- O resultado final deverá ser apresentado logo após dos testes de carga.
- A nota final de cada equipe será a média ponderada das notas em cada critério estabelecido.
- Os critérios terão os seguintes pesos:
 1. Apresentação do projeto e compatibilidade com a ponte (1/10)
 2. Estética (1/10)
 3. Carga portante (6/20)
 4. Relação: peso do protótipo/carga portante (2/10)

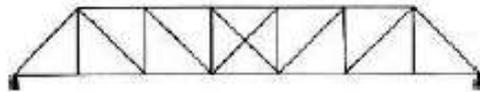
9. Cronograma de atividades:

- Abertura do edital: 26 de agosto de 2019.
- Inscrição das equipes: entre 27 de agosto de 2019 e 27 de setembro de 2019.
- Entrega dos projetos: 27 de setembro de 2019
- Entrega dos kits: 27 de setembro de 2019.
- Entrega das pontes: dias 17 e 18 de outubro de 2019.
- Competição: 19 de outubro de 2019.

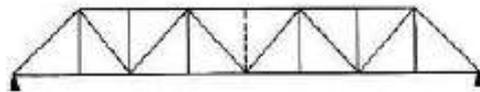
ANEXO - Tipos de Treliças



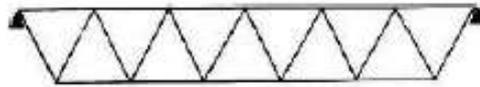
Treliça Pratt com apoio no banzo superior. (Diagonais tracionadas e montantes comprimidos)



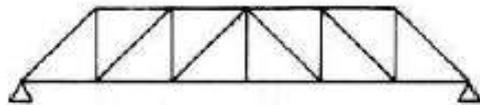
Treliça Pratt com apoio no banzo inferior. (Diagonais externas e montantes comprimidos; diagonais internas tracionadas.)



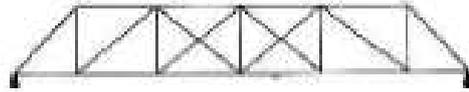
Treliça Warren com apoio no banzo inferior. (Algumas diagonais comprimidas e outras tracionadas; alguns montantes comprimidos e outros tracionados)



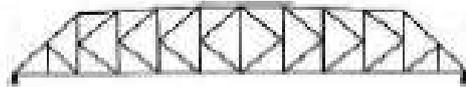
Treliça Warren com apoio no banzo superior. (Não tem montantes; algumas diagonais comprimidas e outras tracionadas. Triângulos isóceles)



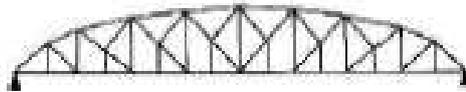
Treliça Howe com apoio no banzo inferior. (Diagonais comprimidas; montantes tracionados)



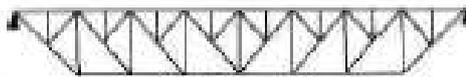
Treliça Howe com apoio no banzo inferior. (diagonais cruzadas onde o momento flector é máximo).



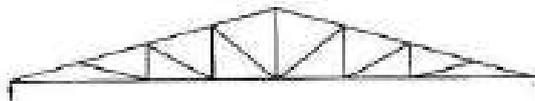
Treliça K com apoio no banzo inferior. (Painéis subdivididos para conseguirem-se diagonais com $\pm 45^\circ$; menores esforços secundários)



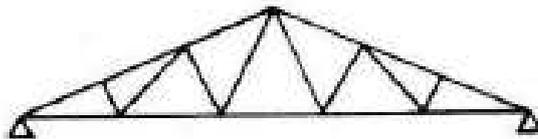
Treliça Pettit. (Banzo superior curvo; painéis subdivididos; apoio no banzo inferior)



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)