

Competição de Pontes Impressas em 3D

Coordenação: Prof. Dr. Gustavo Cunha da Silva Neto

Departamento de Engenharia Mecânica-UFAM

Regulamento

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1- Esta competição é feita para participação dos alunos da disciplina MECÂNICA DOS SÓLIDOS II (FTF-013);
- 1.2- As equipes serão formadas por duplas e cada equipe só poderá participar com apenas uma ponte;
- 1.3- Antes da realização dos testes de carga das pontes, cada grupo deverá apresentar:
 - a) Um relatório de uma lauda contendo estimativa do peso da ponte, preenchimento e demais parâmetros retirados do *software* de fatiamento, além de uma estimativa do valor da carga de colapso de sua ponte.
 - b) O desenho da ponte, bem como de seus componentes, **feitos à mão**.
- 1.4- Não serão aceitos desenhos feitos em CAD (*Desenho auxiliado por computador*).
 - 1.4-1. Caso a equipe entregue desenho feito em CAD ou note-se que o desenho, mesmo feito à mão, seja uma mera cópia retirada de um desenho CAD (folha desenhada “por cima” de um desenho CAD), ela **será eliminada sumariamente da competição**.
 - 1.4-2. O desenho/projeto da ponte deverá ser entregue até 3 dias antes ao professor da disciplina.
 - 1.4-3. Caso seja identificado que o desenho não corresponde à ponte final posta em competição, a equipe será eliminada.
- 1.5- Antes do teste de carga das pontes, será constituída uma comissão de fiscalização presidida pelo professor da turma participante. Tal comissão estará encarregada de verificar se as pontes se adequam às prescrições do regulamento da competição.

Parágrafo Único. A equipe cuja ponte não se adequa a algum item do regulamento estará eliminada da competição.

- 1.6- É obrigatória a presença de todos os integrantes da equipe para realização do teste de carga.
 - 1.6-1. Caso a equipe não esteja completa até o momento do teste de carga inicial da sua ponte, ela será impossibilitada a participar da competição e, conseqüentemente, eliminada.

2. NORMAS PARA CONSTRUÇÃO DA PONTE

- 2.1- A ponte só poderá ter partes encaixáveis. No entanto, a partir do momento que ela for entregue à comissão para avaliação, sob hipótese alguma poderá ter algum elemento trocado, sob pena de eliminação da competição.
- 2.2- A ponte deverá ser construída utilizando apenas **PLA simples**, utilizando impressão 3D feitas nas impressoras dos laboratórios do DEMEC/UFAM, podendo ter suas barras unidas também por uma peça feita de mesmo material.
 - 2.2.1- Não será admitido o uso de qualquer tipo de cola para a união dos elementos da ponte.

Parágrafo único. A equipe que tiver construído a ponte com barras feitas de outro material que não seja o PLA (ácido poliláctico) ou tiver utilizado cola em qualquer parte de sua ponte será eliminada da competição.

2.3- A massa total da ponte não poderá ser superior a 230 g.

2.4- No limite da massa indicada no item anterior, não serão considerados a massa do mecanismo de apoio fixado nas extremidades da ponte, nem a da massa da barra de aço para fixação da carga de teste.

2.5- A ponte não poderá receber qualquer tipo de revestimento ou pintura.

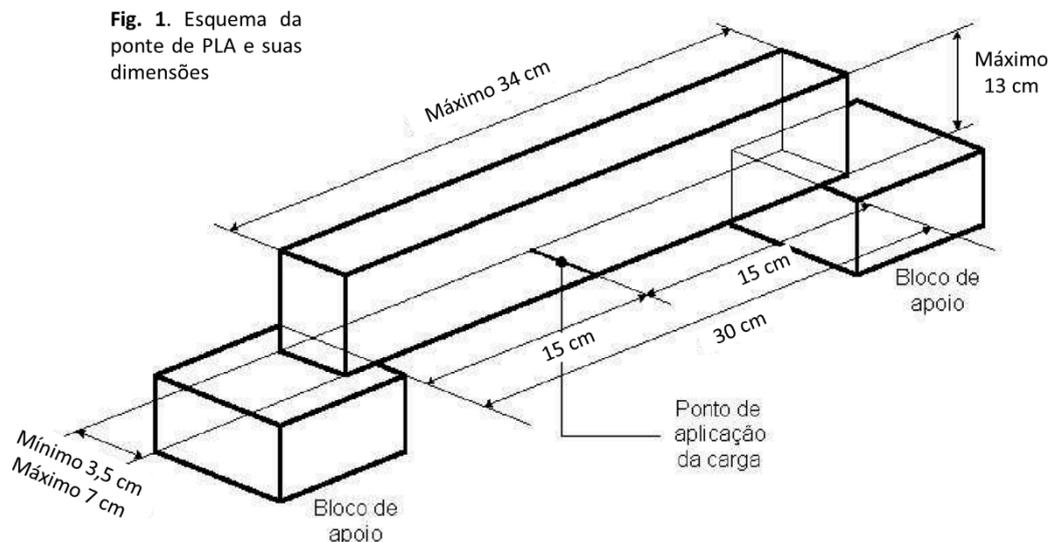
2.6- A ponte deverá ser capaz de vencer um vão livre de 30 cm, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida.

2.7- Na parte inferior de cada extremidade da ponte deverá ser fixada uma barrinha de PLA, de no máximo de $0,6 \text{ cm}^2$ de área de seção transversal e 5 cm de comprimento para facilitar o apoio destas extremidades sobre as faces superiores (planas e horizontais) de dois blocos colocados no mesmo nível. A massa das barrinhas de PLA, SERÃO contabilizadas no peso total da ponte, conforme descrito no item 2.3.

2.8- Cada extremidade da ponte poderá prolongar-se até 2 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.

2.9 - A altura máxima da ponte, medida verticalmente desde seu ponto mais baixo até o seu ponto mais alto, não deverá ultrapassar 13 cm.

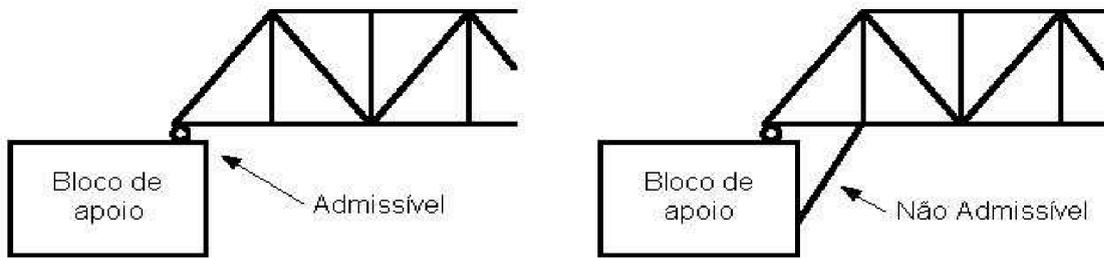
2.10- A ponte deverá ter uma largura mínima de 3,5 cm e máxima de 7 cm, ao longo de todo seu comprimento.



2.11- Para que possa ser realizado o teste de carga da ponte, ela deverá ter um local, na região correspondente ao centro do vão livre, no sentido transversal ao seu comprimento e no mesmo nível das extremidades apoiadas, para inserir e acoplar uma barra de aço de construção de **12,8mm** de diâmetro (**e, para efeito de informação, 96,3mm de comprimento**), de maneira que ela fique fixa. A carga aplicada será transmitida à ponte através desta barra. A massa da barra não será contabilizada na massa total da ponte, como descrito no item 2.4.

Parágrafo único. No centro do vão livre, a parte inferior da ponte deverá ser vazada a fim de permitir o acoplamento de um suporte na barra de aço para inserir as cargas de teste.

Fig. 2. Apoios permitidos e não permitidos



3. NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DA PONTE

3.1- Cada equipe deverá entregar sua ponte já construída, acondicionada em uma caixa de papelão. A data da entrega das pontes será fixada pela coordenação da competição.

Parágrafo único. Juntamente com a ponte, cada equipe deverá entregar o respectivo desenho feito à mão com todas as cotas, cortes e detalhes conforme normas ABNT/NBR vigentes.

3.2- No momento da entrega de cada ponte, membros da comissão de fiscalização da competição procederão à pesagem e medição da ponte e à verificação do cumprimento das prescrições deste regulamento. Após a entrega, a ponte ficará armazenada em local a ser determinado pelo(s) professor(es) da(s) turma(s) participante(s) da competição, até o momento da realização dos testes de carga.

4. NORMAS PARA A REALIZAÇÃO DOS TESTES DE CARGA

4.1- A ordem da realização dos testes de carga das pontes corresponderá, na medida do possível, à ordem de entrega.

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 EPI (equipamento de proteção individual) para evitar acidentes no momento do colapso da ponte.

4.3- A carga inicial a ser aplicada será de 8 kg. 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, e ela estará habilitada para participar do teste da carga de colapso.

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.

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.

Parágrafo único. 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).

4.6- 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. Caso seja constatada a utilização de materiais não permitidos, a ponte estará desclassificada.

4.7- Em caso de empate de duas ou mais pontes com a mesma carga de colapso, será utilizado como critério de desempate o peso menor. Persistindo, a equipe vencedora será aquela com o desenho mecânico com melhor nota. Persistindo novamente, será considerado vencedora a que entregou o relatório e desenho por primeiro. Se ainda persistir o empate, será considerada a ordem de entrega das pontes.

4.8- 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 da turma participante da competição.