



# 18ª Mostra Tecnológica do IPUC Engenharia Civil – PUC Minas



## X CONCURSO TORRE DE PALITOS DE MADEIRA

### REGULAMENTO – 01/2022

O concurso compreende a avaliação de um protótipo de uma torre, executada com palitos de madeira (para picolés) e unidos com cola. O protótipo será submetido a um determinado carregamento aplicado de forma lenta e crescente, para avaliação do seu desempenho estrutural até a ruptura.

#### a. Objetivos:

- Incentivar estudantes do Curso de Engenharia Civil à análise do comportamento de materiais sob a ação de carregamentos;
- Estimular a criatividade e a busca de novas informações para o cálculo de estruturas do tipo treliçada;
- Fornecer uma visão prática das teorias aprendidas em sala de aula;
- Permitir a troca de informações e a valorização das profissões da área.

#### b. Público:

O público alvo deste concurso são alunos de graduação em Engenharia Civil das unidades Coração Eucarístico, Barreiro, Praça da Liberdade e São Gabriel e alunos do ensino fundamental ou médio.

#### c. Disposições gerais:

- A torre será construída por grupos, conforme a seguinte indicação: cada grupo deverá ser composto por 03 (três) integrantes, sendo **necessariamente** 01 (um) aluno(a) regularmente matriculado(a) no curso de graduação em Engenharia Civil da PUC Minas, 01 (um) aluno(a) regularmente matriculado(a) em qualquer curso de graduação da PUC Minas e 01 (um) aluno(a) de qualquer escola do ensino fundamental ou do ensino médio. Cada grupo poderá participar com apenas uma torre.
- O protótipo da torre deverá ser feito com palitos de madeira (para picolés), unidos com cola. Todo o material necessário para a construção da torre será fornecido pela

organização do concurso. A construção deverá seguir as indicações apresentadas no item (d) “Normas para a construção da Torre”.

- As inscrições dos grupos devem ocorrer entre os dias 02/05 e 13/05 de 2022, através do link:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdh\\_qH1ng0x2ZjOD8VGVM6kfOBIf3c4s11W0wPpt6kAgCEeuQ/viewform?usp=pp\\_url](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdh_qH1ng0x2ZjOD8VGVM6kfOBIf3c4s11W0wPpt6kAgCEeuQ/viewform?usp=pp_url)

- O número de inscrições será limitado a 30 grupos participantes, por ordem de inscrição.
- No dia 13/11 de 2022 a comissão formada por professores e alunos do curso de Engenharia Civil, sendo esta comissão presidida por um professor do Departamento de Engenharia Civil, cancelados pelo Chefe de Departamento do Curso de Engenharia Civil, se reunirá para avaliação da estética da torre e será encarregada de verificar se as torres atenderam às prescrições do regulamento da competição. A comissão será constituída pelos seguintes professores e alunos:
  - Prof. Everaldo Bonaldo (Presidente);
  - Profª. Elke Kölln;
  - Prof. William Luiz Fernandes;
  - Prof. Rafael Aredes Couto;
  - Profª. Luciana Dias Martins da Costa Castro.
  - Aluna Sarah Letícia Barbosa Mello (Liga Acadêmica BIM).
- As torres serão testadas, por meio de ensaio destrutivo, em espaço reservado na 18ª Mostra Tecnológica do IPUC.

#### **d. Normas para a construção da Torre:**

- A construção deverá ser realizada utilizando apenas palitos de madeira (para picolés) e cola de madeira fornecida pela organização do concurso. As dimensões dos palitos são aproximadamente
  - 116,0 mm de comprimento;
  - 2,0 mm de espessura;

8,0 mm de largura.

- As juntas para as barras deverão ser feitas com emenda por superposição de palitos. Recomenda-se o esquema da Figura 1.

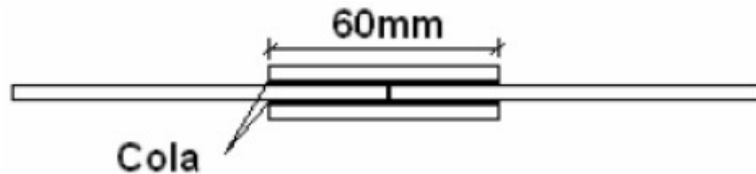


Figura 1 – Esquema de emenda das barras

- A torre deverá ser construída com barras que possuam seções transversais com no máximo 3 palitos, conforme ilustra a Figura 2. Nota: Nos nós da treliça, esta regra é dispensada.

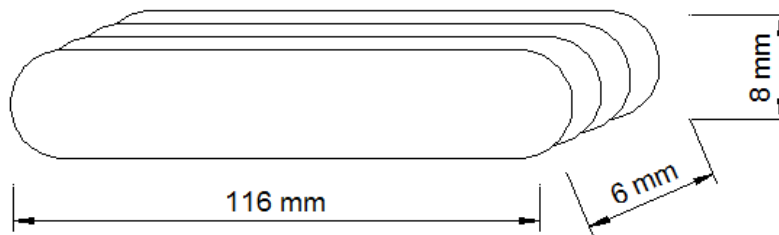


Figura 2 – Número de palitos por barra

- A massa da torre não poderá ultrapassar 400g, sendo esta automaticamente desclassificada, tendo em vista que a eficiência desta torre é função inversa do peso próprio (ver normas para a capacidade de carga e estética).
- A seção transversal da torre, ao longo de todo o seu comprimento, deverá ter a sua projeção inscrita em um círculo de diâmetro igual a 200 mm.
- A altura da torre, medida verticalmente desde o seu ponto mais baixo até o seu ponto mais alto deve estar entre 490 e 500 mm.
- A torre deverá ter na parte superior um plano horizontal de pelo menos, 100 cm<sup>2</sup> de modo a permitir que possa ser aplicada a carga no momento do teste. A falta deste plano não desclassifica a torre, mas pode gerar excentricidade nela, prejudicando o resultado final do grupo.

- Não será permitida a pintura ou revestimento da torre, de modo que os palitos sejam mantidos na sua condição original.

## **e. Confeção e entrega da torre:**

- A torre deverá ser construída nos dias 16 e 17 de maio de 2022, entre as 14h00 e 22h00, em sala definida pela comissão organizadora;
- O grupo deverá identificar a sua torre conforme orientação da comissão organizadora, deixando-a na sala de montagem.
- No dia 16/05, as 13h45, acontecerá uma reunião inicial para entrega do material aos grupos concorrentes. Antes do início da confecção das torres os alunos receberão um número, que será sorteado na hora, no qual a comissão organizadora não deverá, em hipótese alguma, ter conhecimento da numeração sorteada para os grupos, a fim de garantir a imparcialidade da avaliação. A comissão organizadora não poderá acompanhar a confecção das torres. O descumprimento dessa regra ocasionará na desclassificação do grupo concorrente.
- As torres ficarão em exposição no dia (25/05/2022), quando ocorrerá o teste de carga, no turno da noite e/ou da manhã, dependendo do número de grupos. Os testes nas torres serão realizados no dia 25/05/2022, as 19h00.
- No dia 18/05/2022 os membros da comissão verificarão a massa e dimensões da torre conforme as prescrições deste regulamento (materiais utilizados e dimensões dos protótipos).
- Após aprovação da torre, a comissão organizadora avaliará em cada torre, os seguintes itens:
  - Acabamento e estética (NE); e
  - A massa total (MT).

## **f. Metodologia de avaliação:**

- As emendas e o corte dos palitos, além do formato geral da torre treliçada serão consideradas para a nota estética (acabamento e estética da torre);

- A torre será instalada numa plataforma de prensa manual e ajustada na base da mesma prensa. Cada equipe indicará um aluno para ajustar a torre na base da prensa de teste, para, logo após efetuar-se a aplicação do carregamento;
- O carregamento deverá ser contínuo, até a sua instabilidade ou ruptura, não sendo permitido o descarregamento, em hipótese alguma;
- A torre será carregada até a sua ruptura. Caso ocorra o tombamento ou qualquer situação de comprometimento da estabilidade dela, a comissão julgadora poderá interromper o teste, considerando a última carga para a avaliação da Capacidade máxima da torre;
- A Nota Estética (NE) será um valor entre 0,8 e 1;
- O resultado será divulgado ao final de todas as rupturas.

### **g. Julgamento e avaliação:**

- A Nota Final (NF) de cada equipe participante será obtida pela expressão indicada a seguir;

$$NF = \left( \frac{CR}{MT^{1,5}} \right) \times NE, \text{ sendo:}$$

*NF* – nota final;

*NE* – nota de estética e acabamento da torre;

*MT* – massa total da torre;

*CR* – carga de ruptura ou de instabilidade.

- Em caso de empate da nota final (NF) de duas ou mais torres, será considerada a torre mais leve como critério de desempate. Se ainda persistir o empate, será considerada a torre com maior nota na estética;
- Qualquer problema, dúvida ou ocorrência não contemplada neste regulamento, deverá ser analisado pela comissão avaliadora, e a decisão final sobre o assunto em questão será definida pelo professor que presidir a comissão.

## h. Premiação

Os grupos que obtiverem maior nota final serão contemplados com a seguinte premiação:

**1º Lugar:** Troféu + Certificado + Premiação Surpresa

**2º Lugar:** Troféu + Certificado + Premiação Surpresa

**3º Lugar:** Troféu + Certificado + Premiação Surpresa

A premiação surpresa será fornecida por empresas apoiadoras do concurso.

## i. Cronograma de atividades

Atividades	Data
Inscrições Online	02/05 a 13/05
Formação da comissão e aceite das inscrições	16/05
Confecção da torre	16/05 e 17/05
Avaliação das torres, pela Comissão Avaliadora	18/05
Exposição das Torres	25/05
Teste de carga das Torres	25/05 às 19 horas
Entregas de troféu, certificados e premiações	25/05