



PREFEITURA DE  
**PATO BRANCO**  
Secretaria de Ciência,  
Tecnologia e Inovação



**inventum**  
IV FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
PATO BRANCO // PARANÁ // BRASIL

2019

# **INVENTUM 2019**

## **Regulamento Ponte de Macarrão**

**NOVEMBRO 2019**

**a) Disposições gerais:**

1. Cada grupo deverá ser formado por no máximo 5 (cinco) integrantes.
2. Cada grupo poderá participar com apenas uma ponte.
3. Será constituída uma comissão de fiscalização presidida pelos professores dos cursos de Engenharia Civil de Pato Branco (FADEP, MATER DEI e UTFPR), para fiscalizaras pontes e verificar se as mesmas se adequam às prescrições do regulamento da competição.

**b) Normas para a construção da ponte:**

1. Não serão admitidas partes móveis ou encaixáveis, ou seja, a ponte deverá ser indivisível.
2. A ponte deverá se construída utilizando **apenas massa** do tipo espaguete **número 7 da marca Barilla e colas** (item 4).
3. As colas poderão ser: **epoxi do tipo massa** (exemplos de marcas: Durepoxi, Polyepox, Poxibonder, etc.), do **tipo resina** (exemplos de marcas: Araldite, Poxipol, Colamix, etc.), **do tipo adesivas** (exemplo de marcas: araldite, superciano, etc.) ou **cola quente** em pistola para a união das barras nos nós.

4.



Massa Espaguete



Colas Epoxi tipo massa (qualquer tipo)



Colas Epoxi tipo resina (qualquer tipo)

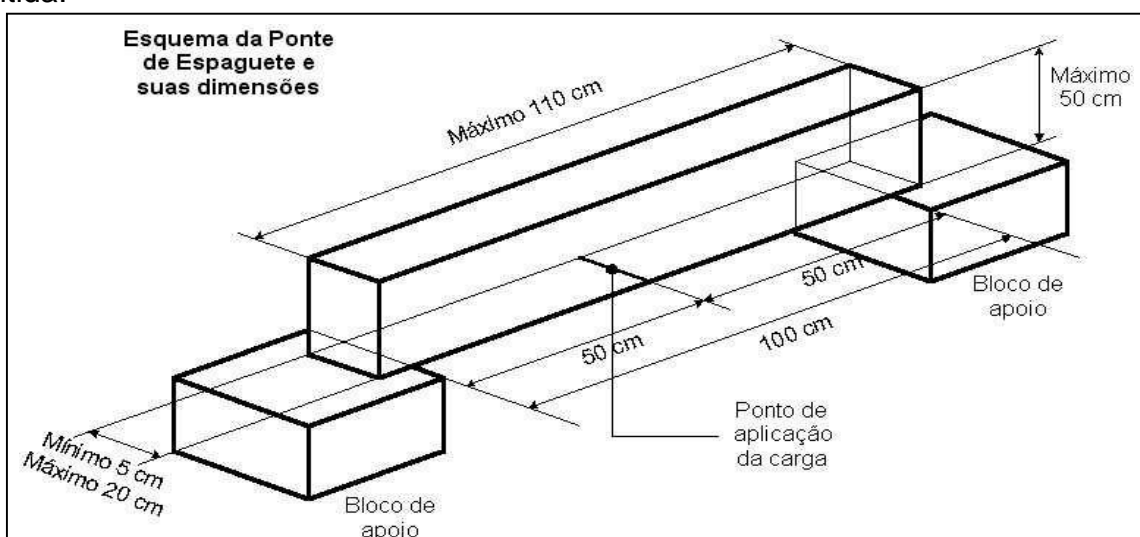


Colas adesivas (qualquer tipo)



Cola Quente em pistola

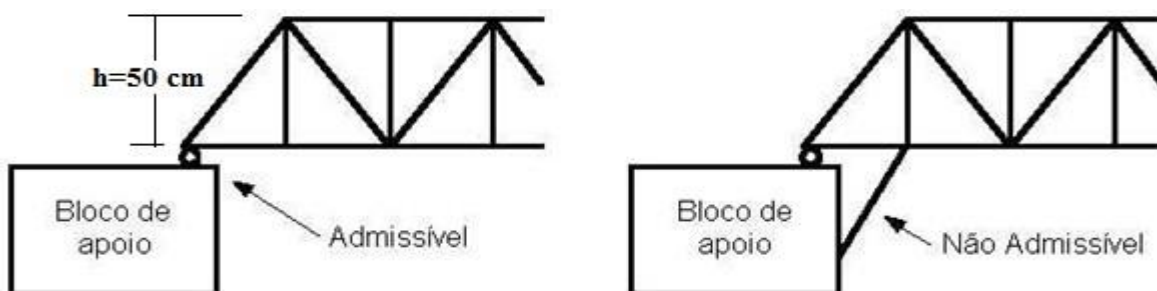
5. A ponte não poderá receber nenhum tipo de revestimento ou pintura, ou seja, **apenas cola** do tipo (resina/adesivas).
6. O peso da ponte não poderá ser **superior a 900 g**, considerando a massa (macarrão), a cola utilizada, a barra de aço (item 13) para a fixação da carga e o mecanismo de apoio (item 10).
7. A ponte deverá ser capaz de vencer um vão livre de **1 m** e para tanto deverá ter no **mínimo 1,05 m e no máximo 1,10 metros**, conforme a figura abaixo, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida.



8. Na parte inferior de cada extremidade da ponte poderá ser fixado um **tubo de PVC para água fria de ½ " de diâmetro e no máximo 20 cm** de comprimento que servirá como dispositivo de apoio para facilitar o apoio destas extremidades sobre as faces superiores (planas e horizontais) de dois blocos colocados no mesmo nível.
- 9.



10. Cada extremidade da ponte poderá prolongar-se até **5,0 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.



11. A altura máxima da ponte, medida verticalmente desde seu ponto mais baixo até o seu ponto mais alto, **não deverá ultrapassar 50 cm**.

12. A ponte deverá ter uma largura **mínima de 5 cm e máxima de 20 cm**, ao longo de todo seu comprimento.

13. Para que possa ser realizado o teste de carga da ponte, ela deverá ter fixada na região correspondente ao centro do vão livre, no sentido transversal ao seu comprimento e no mesmo nível das extremidades apoiadas, uma barra de **aço de construção de 8 mm** de diâmetro e de comprimento igual à largura da ponte. A carga aplicada será transmitida à ponte através desta barra.

### c) Normas para a apresentação das pontes:

1. Na entrega de cada ponte, membros da comissão organizadora procederão a pesagem e medição da ponte e a verificação do cumprimento de acordo com as prescrições do regulamento da competição. A ponte ficará armazenada em sala fechada, até o momento da realização dos testes de carga.

2. A entrega da ponte acontecerá às 16:00 horas (uma hora antes do rompimento), que será dia **(13/11/19)**.

### d) Normas para a realização dos testes de carga:

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

2. Cada grupo indicará dois de seus membros para a realização do teste de carga de sua ponte, e durante a realização do teste de carga, o aluno deverá utilizar óculos de proteção para evitar acidentes no momento do colapso da ponte.
3. A carga inicial a ser aplicada será de 20 kg. Se, após 10 segundos de aplicação da 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. 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.
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.
6. 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. Em caso de empate de duas ou mais pontes com a mesma carga de colapso, será considerada vencedora a equipe que tiver a ponte de menor peso.
8. Qualquer problema, dúvida ou ocorrência não contemplada neste regulamento, deverá ser analisado pela comissão de fiscalização e a decisão final sobre o assunto em questão caberá à comissão organizadora.

**e) Normas para a Avaliação:**

**Da Resistência**

1. A nota de resistência será proporcional à resistência unitária obtida na ruptura da ponte que obtiver maior desempenho.
2. A resistência unitária será dada pela razão entre a carga de ruptura da ponte pela massa da mesma.

3. A nota de resistência será, portanto, da seguinte forma:

Sendo P a resistência unitária pela equipe e M a maior resistência unitária dentre todas as equipes que disputam a competição, a nota da equipe é:

$$\text{Nota Resistência} = \frac{P}{M} * 100$$

**Exemplo:** Uma equipe obteve uma resistência unitária de 36 kg/kg enquanto que a equipe de melhor desempenho obteve 49 kg/kg, as notas ficam:

Equipe de Melhor desempenho – Nota:  $49/49*100 = 100$  pontos

Equipe de desempenho inferior – Nota:  $36/49*100 = 73,5$  pontos

**Assim, será consagrada Vencedora da Competição de Ponte de Macarrão- INVENTUM 2019 a equipe que obtiver a maior Nota de Resistência.**

**f) Considerações Finais:**

1. O formato desta competição segue as mesmas regras e requisitos da Competição de Pontes de Espaguete da UFRGS que está em sua vigésima sétima edição.

2. Dados dos espaguetes, resistências e características podem ser pesquisados no endereço:

<http://www.ppgec.ufrgs.br/segovia/espaguete/index.html>

Dúvidas devem ser encaminhadas para e-mail: **sistemacti@patobranco.pr.gov.br**