

Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul



**Coordenação:**

Prof. Cristiano Frandalozo Maidana

**Professores participantes:**

Prof. Alessandro Rigão

Prof. Luciane Herter

Prof. Lucas Lamberti

Dúvidas e sugestões contatem a coordenação através do e-mail: [cristiano.maidana@ufsm.br](mailto:cristiano.maidana@ufsm.br)

A Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul está lançando a III Competição de Ponte de Espaguete da UFSM-CS e convida os alunos dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Agrícola, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Transporte e Logísticas matriculados ou que já concluíram as disciplinas de Resistência dos Materiais (CSEM 4013 e CSETL4013), Elementos de Mecânica e Resistência dos Materiais (CSEE4013), e Sistemas Estruturais e Tecnologia da Construção II (CSAU4032) a participarem da competição.

Esta competição é inspirada na Competição de Espaguetes realizada na Universidade Federal do Rio Grande Sul e coordenada pelo Prof. Luis Alberto Segovia Gonzales. Para maiores informações, fotos e curiosidades visitem os sites das competições da UFRGS e da UNIPAMPA: <http://www.ppgec.ufrgs.br/segovia/espaguete/index.html>  
<http://sistemas.bage.unipampa.edu.br/pontesdeespaguete/>

A entrega das pontes será no restaurante universitário da UFSM/CS no dia 30 de novembro de 2016 das 13:30 às 14:30 e a **Competição será realizada no dia 30 de novembro de 2016 a partir das 14:30.**

## Regulamento

### a) Disposições gerais:

1. Cada grupo poderá participar com apenas uma ponte.
2. O grupo deverá fazer sua inscrição, até o dia 04 de novembro, através do [formulário eletrônico](#).
3. O grupo deverá ser composto por até 3 alunos matriculados nas disciplinas participantes ou de ex-alunos (aprovados) destas.
4. Cada grupo deverá providenciar o próprio material para a construção da sua ponte.
5. Nos dias que antecederem à realização dos testes de carga das pontes, será constituída uma comissão de fiscalização presidida pelos professores das turmas participantes da competição. Esta comissão estará encarregada de verificar se as pontes se adequam às prescrições do regulamento da competição.

### b) Normas para a construção da ponte

1. A ponte deverá ser indivisível, de tal forma que partes móveis ou encaixáveis não serão admitidas.
2. A ponte deverá ser construída utilizando apenas massa do tipo espaguete número 7 da marca Barilla e colas epóxi do tipo massa (exemplos de marcas: Durepoxi, Polyepox, Poxibonder, etc.) e/ou do tipo resina (exemplos de marcas: Araldite, Poxipol, Colamix, etc.). Será admitida também a utilização de cola quente em pistola para a união das barras nos nós. O peso da ponte (considerando a massa espaguete e as colas utilizadas) não poderá ser superior a 750 g.



Figura 1. Exemplo de massa espaguete e de colas epóxi tipo massa.



Figura 2. Exemplos de colas epóxi tipo resina e cola quente do tipo pistola.

3. No limite de peso prescrito (750 g), não serão considerados o peso do mecanismo de apoio fixado nas extremidades da ponte (descrito a seguir, no item 7), nem o peso da barra de aço para fixação da carga (descrito a seguir, no item 10), que **juntos** serão estimados em 250 g.
4. A ponte só poderá receber revestimento ou pintura com as colas permitidas.
5. A ponte deverá ser capaz de vencer um vão livre de 1 m, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida.

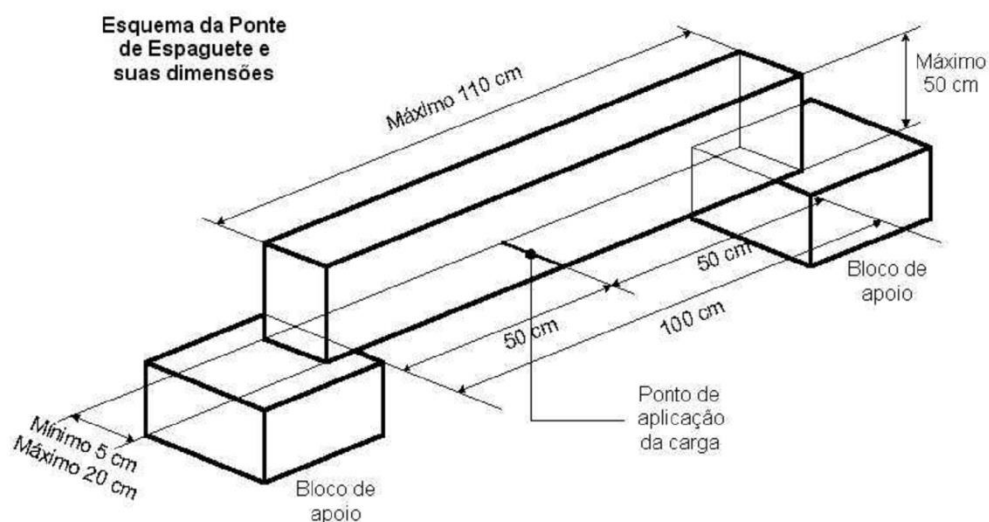


Figura 3. Disposição da ponte de espaguete e suas dimensões.

6. Na parte inferior de cada extremidade da ponte deverá ser fixado um tubo de PVC para água fria de 1/2" de diâmetro e 20 cm de comprimento para facilitar o apoio destas extremidades sobre as faces superiores (planas e horizontais) de dois blocos colocados no mesmo nível. O peso dos tubos de PVC não será contabilizado no peso total da ponte, como descrito no item 4.



Figura 4. Exemplo de tubo de PVC para água fria de 1/2" de diâmetro

7. 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.

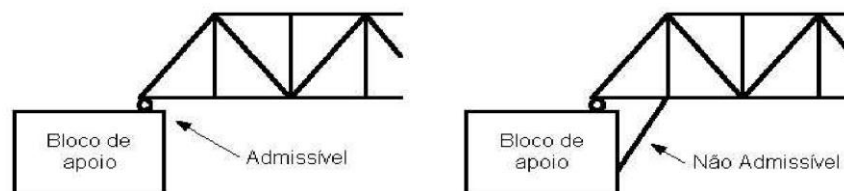


Figura 5. Detalhe dos apoios admissível e não admissível para a ponte de espaguete.

8. A altura máxima da ponte, medida verticalmente desde seu ponto mais baixo até o seu ponto mais alto, não deverá ultrapassar 50 cm.
9. A ponte deverá ter uma largura mínima de 5 cm e máxima de 20 cm, ao longo de todo seu comprimento.
10. 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. O peso da barra não será contabilizado no peso total da ponte, como descrito no item 4.



Figura 6. Exemplo de barra de aço para a aplicação da carga de teste.

**c) Normas para a apresentação das pontes**

1. Cada grupo deverá entregar sua ponte já construída, acondicionada em uma caixa de papelão. A data da entrega das pontes será fixada pela coordenação da competição.
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 pelos professores das turmas participantes da competição, até o momento da realização dos testes de carga.
3. O relatório da ponte deve ser entregue no formato especificado no máximo até o dia e horário programados para a entrega das pontes.

**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. No dia da apresentação, 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 luvas, capacete e óculos de proteção para evitar acidentes no momento do colapso da ponte.
3. A carga inicial a ser aplicada será de 2 kg. Se após 10 segundos de aplicação da carga a ponte não apresentar danos estruturais, será considerado que a ponte resistiu ao teste de carga mínima e ela estará habilitada para participar do teste da carga de colapso.
4. Se a ponte for aprovada no teste da carga mínima, as cargas posteriores serão aplicadas em incrementos que serão definidos pelos membros da comissão de fiscalização até o início da realização dos testes de carga. 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. 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.

8. Em caso de empate de duas ou mais pontes com a mesma carga de colapso, será utilizado como critério de desempate o peso menor e se persistir o empate, será considerada a avaliação dos relatórios.
9. Qualquer problema, dúvida ou ocorrência não contemplada neste regulamento, deverá ser analisada pela comissão de fiscalização, sendo que a decisão final sobre o assunto em questão caberá aos professores das turmas participantes da competição.

#### **e) Software**

1. Será permitido a utilização de software de cálculo de estruturas para a estimativa da carga de ruptura da ponte. Neste caso, o grupo deverá apresentar no relatório, de forma clara, como foi determinado o valor estimado por meio da ferramenta utilizada.
2. Acesso a um *software* para cálculos (ftool):
3. <http://webserver2.tecgraf.puc-rio.br/ftool/>
4. Outros softwares poderão ser utilizados.

#### **Inscrição**

Somente através da página <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdLanynsHAK-fW8RRXvgFHAUE3TM04RR8rvLCnXB6as54iuIg/viewform>

#### **Avaliação**

O professor de cada disciplina participante estabelecerá os critérios de pontuação para os alunos de suas turmas.

#### **Relatório**

Além da estimativa da carga de colapso, o relatório deverá conter a metodologia do projeto, as etapas de construção da ponte, a descrição dos materiais utilizados, os experimentos realizados (se for o caso), sumário, capa com identificação dos membros do grupo, introdução, bibliografia utilizada e o memorial de cálculo dos esforços (pelo menos em duas barras da ponte). O relatório deverá ser enviado para o e-mail [cristiano.maidana@ufsm.br](mailto:cristiano.maidana@ufsm.br), em formato .pdf, até às 16h do dia 21 de novembro.

### **Disposições Finais**

1. Dependendo do número de inscritos, a competição poderá ser realizada em mais dias que serão definidos pela comissão de fiscalização.
2. Se por motivos climáticos ou de força maior a competição não possa ser realizada na data marcada, será definida uma nova data pela comissão de fiscalização.
3. Os alunos que preencherem o formulário eletrônico de inscrição declaram estar de acordo com as regras da competição.
4. Para evitar que a inscrição seja anulada, o grupo deverá informar o mais breve possível a coordenação da competição caso o formulário de inscrição for preenchido de forma errada ou incompleta.
5. Casos omissos e exceções serão avaliados pela comissão de avaliação.

### **Agradecimentos**

Ao professor Luis Alberto Segovia Gonzales pela disponibilização do material elaborado por professores do Departamento de Engenharia Civil da UFRGS para a Competição de Pontes de Espaguete.