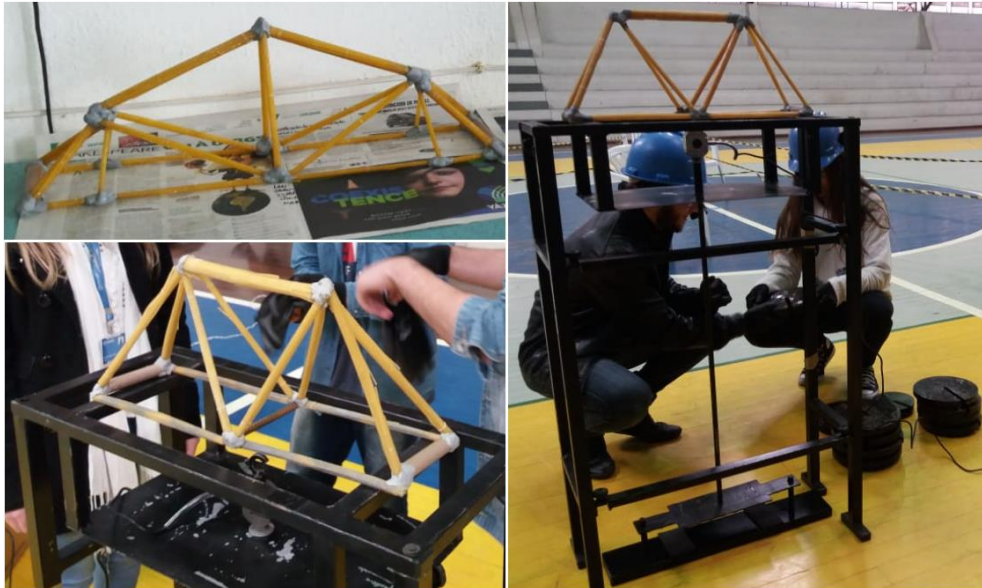




Technology Day



PROJETO PONTES DE ESPAGUETE REGULAMENTO – CATEGORIA ENSINO MÉDIO

**Prof^a. Maria Claudete Schorr
Prof^a. Rebeca Jéssica Schmitz
Acad. Marina Batista Reichenbach**

Lajeado, 2019.

1. INTRODUÇÃO

A competição de pontes de espaguete é uma atividade acadêmica realizada em várias instituições de ensino no Brasil e no exterior. Relatos indicam que a primeira instituição que realizou esta competição foi a Okanagan College, na Colúmbia Britânica, em 1983. No Brasil, a competição iniciou na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em 2004, sendo, posteriormente, seguida por inúmeras instituições brasileiras. Esta atividade envolve alunos dos cursos da área tecnológica, buscando estabelecer uma relação dos assuntos teóricos, estudados nas disciplinas com a prática projetual.

Na Univates a competição foi incorporada ao Technology Day, que inicialmente acontecia com equipes mistas compostas por estudantes da graduação e do ensino médio. Ao passo que vem sendo desenvolvido um projeto de extensão dedicado à construção de pontes de espaguete em escolas de ensino médio. Este projeto atua em formato de oficinas, nas quais os estudantes fazem as pontes a partir de um projeto pronto e em segundo momento é feita a ruptura das mesmas.

Sabendo da necessidade de interação entre universidade e sociedade, pelo segundo ano está sendo proposta a Competição das Pontes de Espaguete na modalidade em que as equipes são compostas unicamente por alunos do Ensino Médio.

2. REGULAMENTO

Esse regulamento apresenta as normas obrigatórias para as equipes que participarão da competição Pontes de Espaguete, categoria Ensino Médio, na Universidade do Vale do Taquari - Univates.

2.1 FORMAÇÃO DAS EQUIPES

a) As equipes devem ter no mínimo 2 (dois) componentes e no máximo 5 (cinco), todos devem estar matriculados no Ensino Médio. É exigida a presença de no mínimo 2 (dois) representantes para a ruptura da ponte.

b) Cada aluno poderá participar de apenas uma equipe.

2.2 INSCRIÇÕES

a) As inscrições deverão ser efetuadas até o dia 04/10/2019 pelo e-mail pontesdeespagete@univates.br, no corpo do e-mail deverá ser indicado:

- nome escola;
- nome da equipe/ponte;
- nome completo e telefone de todos estudantes da equipe;
- nome completo e telefone de um professor responsável pela equipe.

b) A inscrição de cada equipe somente será efetivada mediante a doação de 2 kg de alimento não perecível (exceto açúcar e sal) no momento da entrega do protótipo, conforme item 2.3 do regulamento. Os alimentos serão repassados a entidades carentes do Vale do Taquari.

2.3 ENTREGA DOS PROTÓTIPOS

Os alunos do ensino médio trarão seus protótipos para serem ensaiados no dia da competição 11/10/2019 (sexta-feira) no período da noite entre 17:00 e 18:30, no Ginásio Esportivo da Univates, ao lado do prédio 16.

2.4 DATA E LOCAL DO EVENTO

As competições ocorrerão no dia 11/10/2019 (sexta-feira) no período da noite, no Ginásio Esportivo da Univates, ao lado do prédio 16, fazendo parte do Technology Day.

2.5 DISPOSIÇÕES GERAIS

a) O descumprimento de quaisquer itens deste regulamento desclassifica a equipe.

b) As equipes que estiverem na condição desclassificada, poderão romper sua ponte ao final mas não participarão da competição.

c) A Universidade do Vale do Taquari - Univates mantém o direito de mudar a data o turno e o local da competição, caso julgue necessário;

d) Os equipamentos de proteção individual (EPI's) serão fornecidos pela comissão organizadora antes das competições **e são de uso obrigatório**;

- e) As equipes podem acompanhar as informações do evento através do link <http://www.univates.br/cctec/>
- f) Em caso de dúvidas pertinentes (informações que não estejam descritas nesse regulamento) as equipes podem solicitar informações através do e-mail pontesdeespaquete@univates.br.
- g) Para quaisquer situações não previstas neste regulamento, a comissão organizadora reserva-se o direito de definir a melhor solução, considerando critérios éticos e técnicos;
- h) Após as competições os participantes não poderão requerer os seus protótipos, que ficarão à disposição da Fuvates;
- i) Todos os integrantes das equipes poderão ser filmados, fotografados e entrevistados sem qualquer direito de uso de imagem;
- j) Através da inscrição na competição, todos os integrantes da equipe estão cientes de que a inscrição impacta na transferência total, definitiva e gratuita dos direitos autorais dos participantes, em favor da Fuvates, que, poderá utilizar-se livremente dos trabalhos, total ou parcial, inclusive modificando-os, sem direito de oposição em favor dos autores, salvo atingidos na honra ou boa fama, nem à remuneração ou indenização por perdas e danos. Os autores, unicamente, se quiserem, poderão repudiar a autoria de trabalho modificado, também sem direito a qualquer tipo de indenização.

3. REQUISITOS TÉCNICOS PARA A COMPETIÇÃO DE PONTES DE ESPAGUETE

3.1 OBJETIVOS

Esta competição tem por objetivo a construção e o ensaio destrutivo de uma ponte treliçada feita com fios de espaguete e colas epóxi, respeitando o regulamento descrito a seguir. A ponte deve ser capaz de vencer um vão livre de 44 cm, com massa não superior a 650 g. Esta atividade busca motivar os alunos no desenvolvimento de habilidades que lhes permitam:

- a) aplicar conceitos básicos da resistência dos materiais para resolver problemas de estruturas;
- b) trabalhar em grupo para executar seus projetos;

c) executar uma atividade com regramento específico.

3.2 REQUISITOS

3.2.1 Normas para a construção da ponte

a) A geometria da ponte é livre, desde que sejam respeitadas as medidas e os materiais indicados neste regulamento. Em anexo estão apresentados alguns projetos de exemplo que podem ser adotados para execução.

b) A ponte deverá ser indivisível, de tal forma que partes móveis ou encaixáveis não serão admitidas.

c) 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) e do tipo resina (exemplos de marcas: Araldite, Poxipol, Colamix, ProEpoxi, Zpoxy). Outros tipos de cola poderão ser admitidos desde que sejam previamente submetidos à consideração da comissão organizadora por escrito.



Massa espaguete

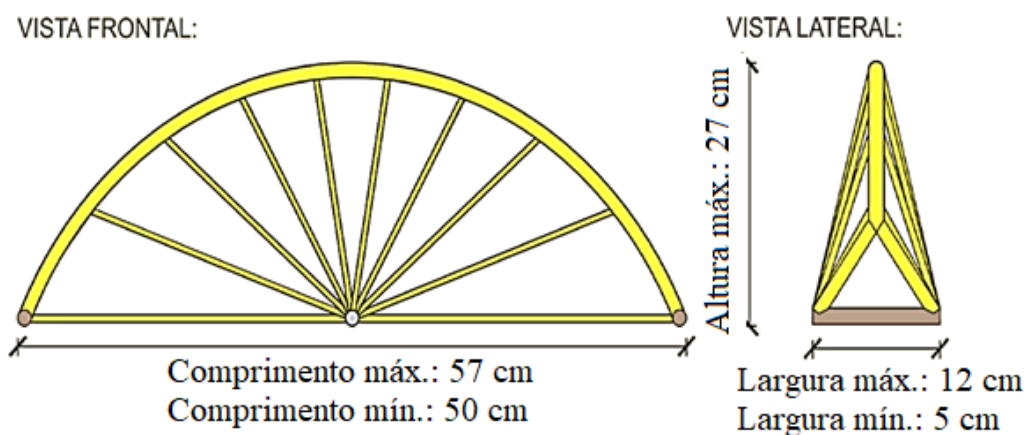


Colas epóxi tipo massa



Colas epóxi tipo resina

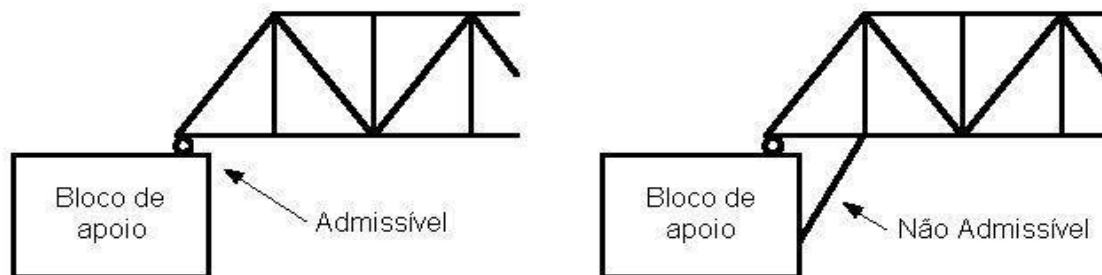
- d) A massa da ponte não poderá ser superior a 650 g (considerando a massa espaguete, as colas utilizadas, canos para apoio nas extremidades da ponte e a barra de aço para fixação da carga).
- e) A ponte só poderá receber revestimento ou pintura com as colas permitidas.
- f) A ponte deverá ser capaz de vencer um vão livre de 44 cm, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida. O comprimento mínimo da ponte deverá ser de 50 cm e o máximo de 57 cm.
- g) A altura máxima da ponte, medida verticalmente desde seu ponto mais baixo até o seu ponto mais alto, não deverá ultrapassar 27 cm.
- h) A ponte deverá ter uma largura mínima de 5 cm e máxima de 12 cm, ao longo de todo seu comprimento.



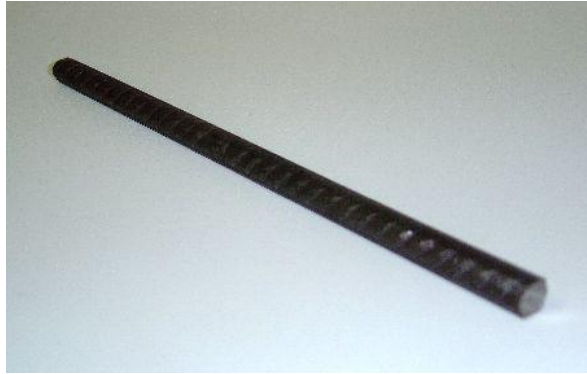
i) Na parte inferior de cada extremidade da ponte deverá ser fixado um tubo de PVC para água fria. Sugere-se que tenha 20 mm de diâmetro externo e 10 cm de comprimento. Este cano é utilizado para facilitar o apoio destas extremidades sobre as faces superiores (planas e horizontais) de dois blocos colocados no mesmo nível.



j) Cada extremidade da ponte poderá prolongar-se até 6,5 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.



k) Para que possa ser realizado o teste de carga da ponte, ela deverá ter fixada na região correspondente ao centro do vão, no sentido transversal ao seu comprimento e no mesmo nível das extremidades apoiadas, uma barra de aço de construção de 5 mm de diâmetro e de comprimento aproximadamente igual à largura da ponte. A carga aplicada será transmitida à ponte através desta barra.



3.2.2 Normas para a apresentação das pontes

Cada equipe deverá entregar sua ponte no horário estabelecida, sendo que neste momento ela será conferida conforme o checklist que está em apêndice.

3.2.3 Normas para a realização dos testes de carga

a) A ordem da realização dos testes de carga das pontes corresponderá preferencialmente à ordem de entrega das mesmas e será divulgada oportunamente.

b) Cada equipe indicará dois de seus membros para a realização do teste de carga de sua ponte, sendo que apenas um posicionará os pesos no dispositivo de carregamento e o outro poderá auxiliar na escolha dos anéis. Ambos deverão utilizar equipamentos de proteção individual (capacete, óculos e luvas de proteção). Os demais integrantes deverão ficar junto à plateia.

c) A carga inicial a ser aplicada será o peso correspondente ao mecanismo de suporte dos anéis que carregarão a ponte. Se após 10 segundos de ter aplicada a carga, a ponte não apresentar danos estruturais será considerado que a ponte passou no teste de carga mínima e estará habilitada para participar do teste da carga de colapso.

d) Se a ponte passou no teste da carga mínima, as cargas posteriores serão aplicadas em incrementos definidos pelos membros do grupo que estão realizando o teste. Será exigido um mínimo de 10 segundos entre cada aplicação de incremento de carga.

e) Será considerado que a ponte atingiu o colapso se ela apresentar severos danos estruturais em 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.

f) 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).

g) Após o colapso de cada ponte, os restos da ponte testada poderão ser examinados pela comissão organizadora, para verificar se na sua construção foram utilizados apenas os materiais permitidos. Caso seja constatada a utilização de materiais não permitidos, a ponte será desclassificada.

h) Quaisquer problemas, dúvidas ou ocorrências não contempladas neste regulamento serão analisados pela comissão organizadora.

3.3 EQUIPE VENCEDORA

A equipe vencedora será aquela que obtiver a maior relação entre carga suportada e massa da ponte (medida no momento do recebimento do protótipo).

3.4 VÍDEOS INTERESSANTES

a) Technology Day 2018:

<https://www.facebook.com/TvUnivates/videos/339788573436151/UzpfSTEWMDAwMzAwNDU1NDgxMzoxNzAzNDg4NTE2NDI3OTUw/?lst=100003004554813%3A100003004554813%3A1561486586>

b) Os alunos Lucas, Karina e Daniele produziram um vídeo mostrando a construção da ponte projetada para uma competição (2013-A):
<http://youtu.be/wQhtyc9phxY>

c) Competição ocorrida na disciplina Resistência dos Materiais Estruturais (2013-A): <http://youtu.be/TD7k8HFuQgY>

d) Reportagem do Jornal da Univates sobre o Technology Day de 2013: <http://youtu.be/UNQuNf3ko5A>

3.5 REFERÊNCIAS

GONZALEZ, L. A. S.; MORSCH, I. B.; MASUERO, J. R. *Didactic games in engineering teaching – case: spaghetti bridges design and building contest. 18th International Congress of Mechanical Engineering*. Ouro Preto, MG: 2005

Competição de Pontes de Espaguete (UFRGS), sob a coordenação do prof. Luis Alberto Segovia González (Departamento de Engenharia Civil): acesso no link <http://www.ppgec.ufrgs.br/segovia/espaguete/index.html>

13º CCTEC - TECHNOLOGY DAY - *CHECKLIST* PARA ENTREGA DA PONTE DE ESPAGUETE
CATEGORIA ENSINO MÉDIO

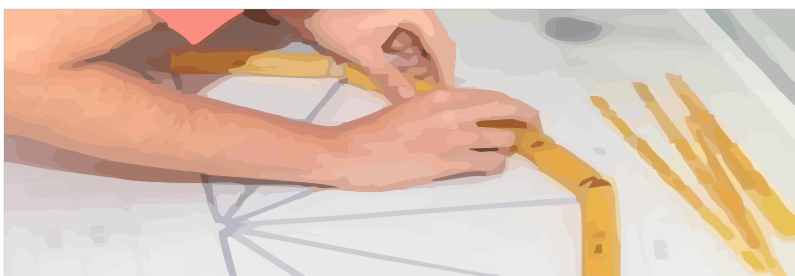
ESCOLA:	
NOME DA EQUIPE/PONTE:	
REPRESENTANTES:	1)
	2)
	3)
	4)
	5)

Item	Valor medido	Unid.	Limites aceitáveis	Ok?
Comprimento:		cm	entre 50 e 57 cm	
Altura:		cm	menor/igual a 27cm	
Largura:		cm	entre 5 e 12 cm	
Massa:		g	menor/igual a 650g	
CANO PVC (recomendação diâmetro 20 mm , comprimento 10 cm)				
Apoios feitos de acordo com o regulamento? A estrutura deve estar construída para apenas se apoiar sobre a mesa.				
BARRA DE AÇO (recomendação diâmetro 5mm; comprimento igual à largura da ponte)				

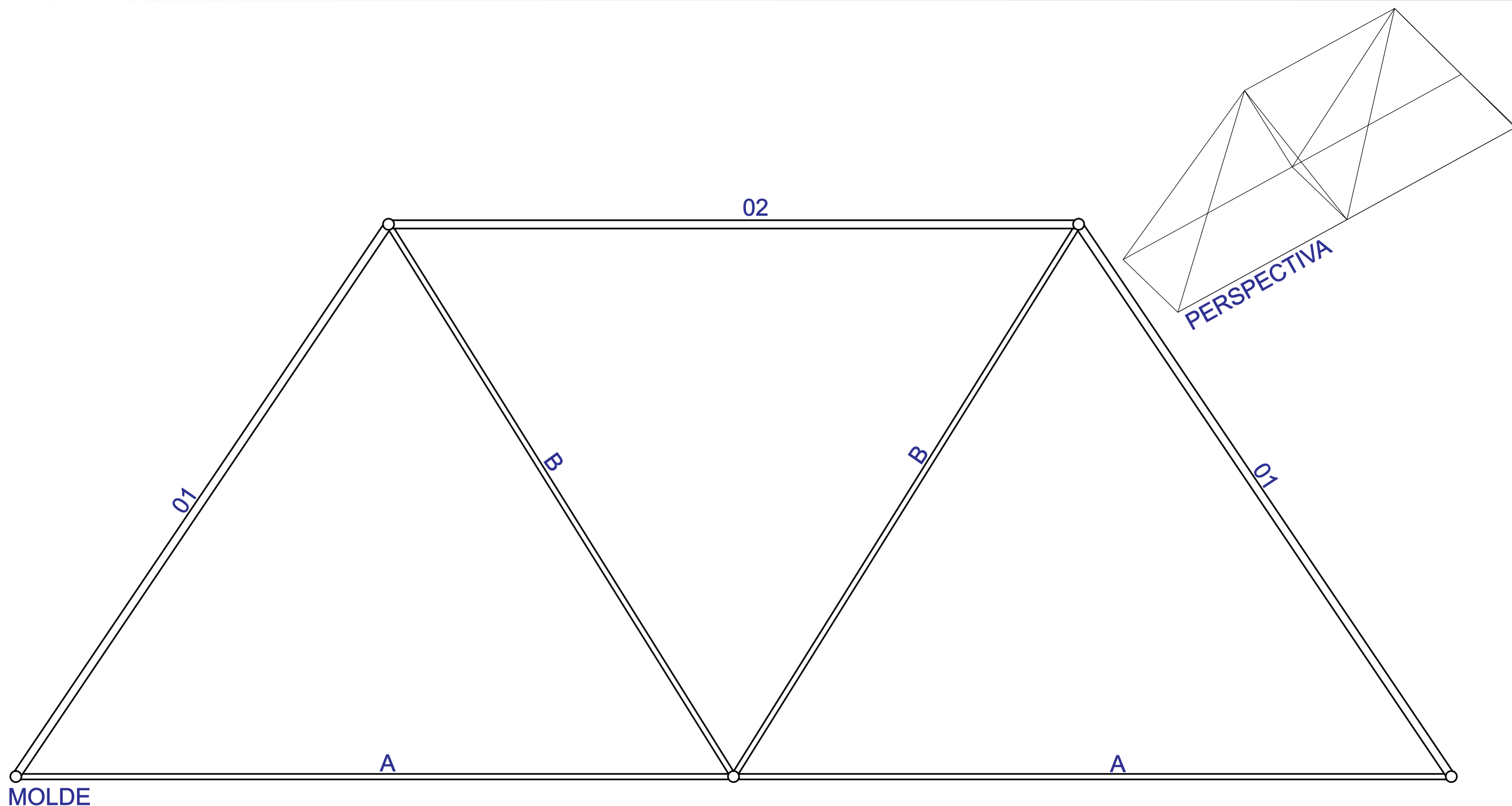
CARGA SUPOSTADA (kg)	
Carga suportada/Massa da ponte	

ENTREGA DIA: 11/10/2019 Sexta-feira HORA: 17:00h 18:30. LOCAL: no Ginásio Esportivo Univates, ao lado do prédio 16.

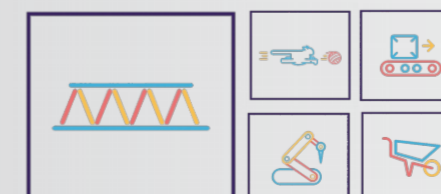
ANEXOS – PROJETOS EXEMPLO

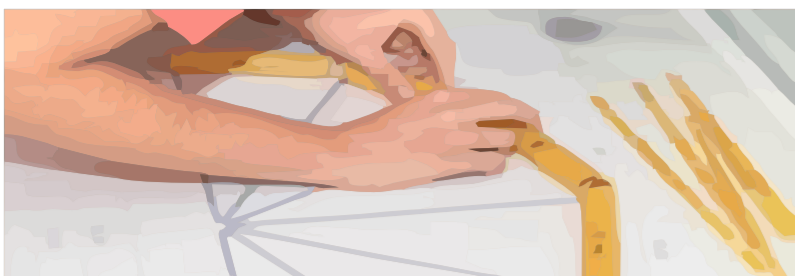


Oficina de Pontes de Espaguete

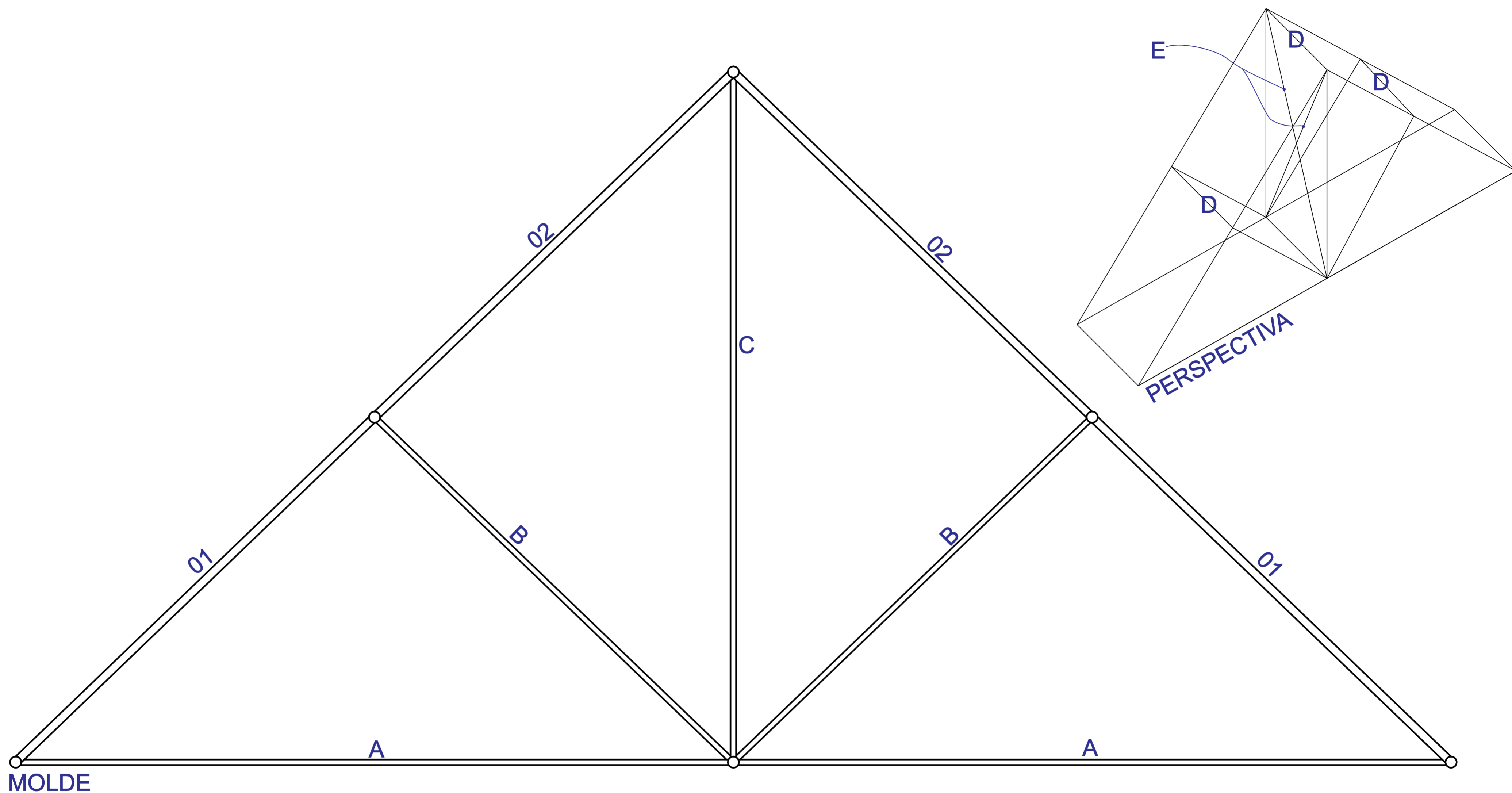


NOME DA BARRA	NÚMERO DE BARRA	NÚMERO DE FIOS POR BARRA	COMPRIMENTO DOS FIOS
01	4	40	24,5 cm
02	1	85	25 cm
A	4	26	27 cm
B	4	23	25 cm



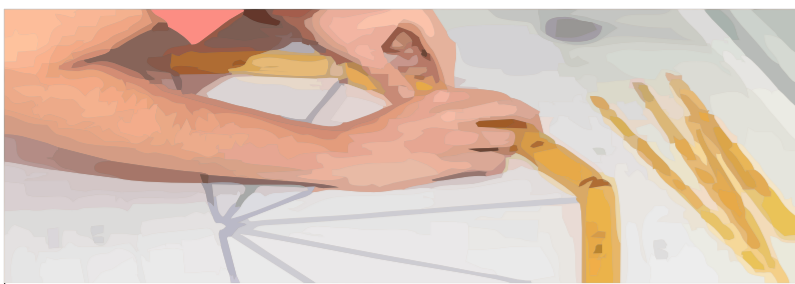


Oficina de Pontes de Espaguete

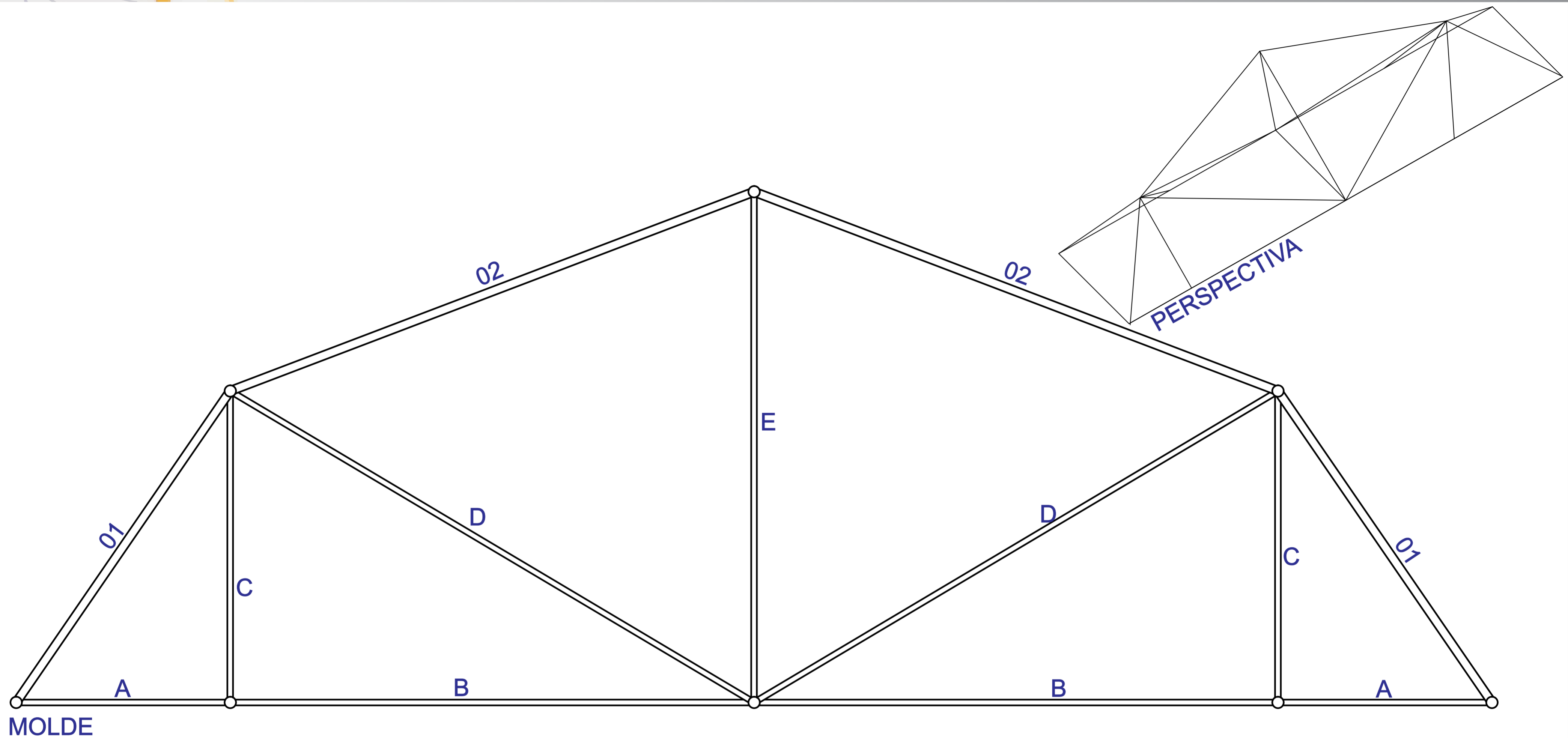


NOME DA BARRA	NÚMERO DE BARRA	NÚMERO DE FIOS POR BARRA	COMPRIMENTO DOS FIOS
01	4	33	18,5 cm
02	4	33	18,5 cm
A	4	10	27 cm
B	4	15	20 cm
C	2	15	25,5 cm
D	3	7	11 cm
E	2	10	35 cm

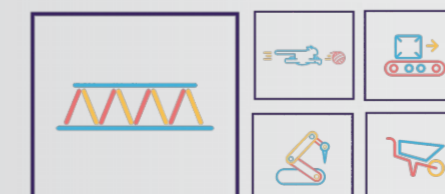


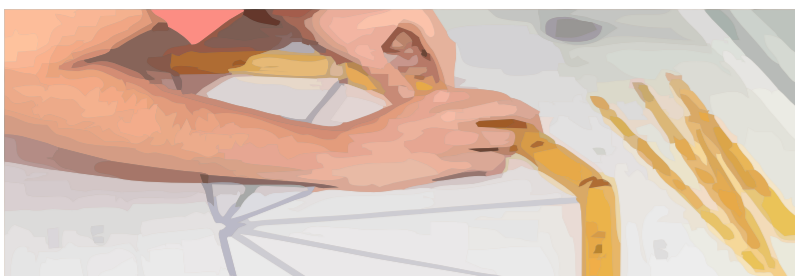


Oficina de Pontes de Espaguete

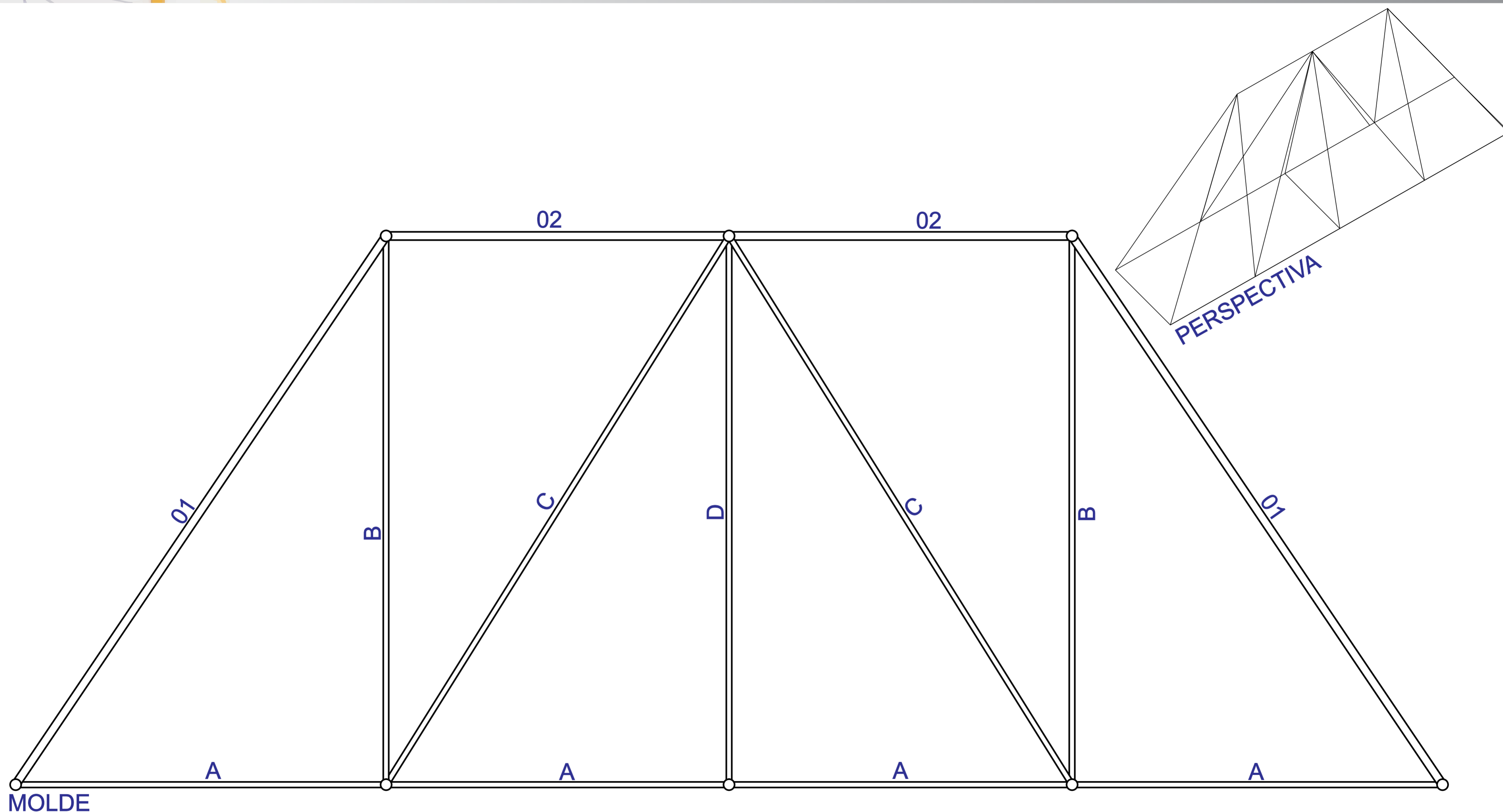


NOME DA BARRA	NÚMERO DE BARRA	NÚMERO DE FIOS POR BARRA	COMPRIMENTO DOS FIOS
01	4	26	13,5 cm
02	2	42	20 cm
A	4	10	8 cm
B	4	10	19 cm
C	4	7	11 cm
D	4	12	22 cm
E	2	14	19 cm





Oficina de Pontes de Espaguete



NOME DA BARRA	NÚMERO DE BARRA	NÚMERO DE FIOS POR BARRA	COMPRIMENTO DOS FIOS
01	4	28	24,5 cm
02	2 ou 1	21	13 cm
A	8	12	13 cm
B	4	19	22 cm
C	4	26	25 cm
D	2	19	22 cm

