



UNIVATES

*Technology Day*



## **COMPETIÇÃO KIT ESTRUTURAL MOLA REGULAMENTO**

Lajeado, 2019.

# **ORGANIZADORES DAS COMPETIÇÕES DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

## **Docentes:**

Betina Hansen

Débora Pedroso Righi

Helena Batista Leon

João Rodrigo Guerreiro Mattos

Rafael Mascolo

Rebeca Jéssica Schmitz

## **1. INTRODUÇÃO**

Na busca por metodologias ativas de ensino e aprendizado aos alunos do Curso de Engenharia Civil, a Universidade do Vale do Taquari - Univates vem constantemente criando desafios para o Technology Day. A grande mudança com o emprego de metodologias ativas é exatamente a adoção de processos focados ou centrados no estudante. Neste modelo, os estudantes constroem o conhecimento através da busca, obtenção e sintetização da informação para a resolução de problemas.

Neste contexto, se propõe a realização da Competição Kit Estrutural Mola, que é uma adaptação do concurso realizado na UFRGS, que nesta instituição é promovida pelo grupo PET da Engenharia Civil. Na Univates, a competição ocorre em sua terceira edição, sendo que, atualmente, se destina unicamente a estudantes de Engenharia Civil.

O Kit Estrutural Mola é um conjunto de peças que buscam simular elementos presentes nas estruturas, como: vigas, pilares, lajes, vinculações entre elementos (rotuladas ou engastadas), barras de contraventamento, entre outros. O kit foi desenvolvido em 2005 pelo arquiteto Márcio Sequeira para o seu mestrado em Engenharia Civil justamente com o intuito de facilitar o entendimento dos estudantes quanto à análise de estruturas.

## **2. REGULAMENTO GERAL**

Este regulamento apresenta as normas obrigatórias das competições para os estudantes do Curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Taquari - Univates.

### **2.1 FORMAÇÃO DAS EQUIPES**

- a) As equipes deverão ser formadas por no mínimo 5 (cinco) e no máximo 6 (seis) integrantes;
- b) Cada estudante poderá participar apenas de uma equipe;

- c) As equipes serão formadas obrigatoriamente pelos estudantes da disciplina de Mecânica Estrutural I;
- d) Em hipótese alguma será aceita a troca de integrantes da equipe após a efetiva inscrição.

## 2.2 INSCRIÇÕES

- a) Como esta atividade faz parte do 13º CCTEC, todos os participantes precisam estar inscritos no congresso até o dia 09/10/2018. Se um dos integrantes não estiver inscrito no congresso a equipe irá participar normalmente da competição na condição de desclassificado, sem direito à premiação;
- b) Até o dia 11/09, deverá ser preenchido o formulário com a inscrição da equipe (um formulário por equipe) pelo link: <https://forms.gle/G7qni9oGaz5QcLbV6>;
- c) Para ter direito a 8 horas de atividades complementares, todos os alunos participantes e matriculados na disciplina de Mecânica Estrutural I devem preencher individualmente o termo de voluntariado (disponível no link de inscrição) e entregar impresso e assinado na aula do dia 25/09/2018;
- d) A inscrição de cada equipe somente será efetivada mediante a doação de 1 kg de alimento não perecível (exceto açúcar e sal) por estudante inscrito. Os alimentos serão recolhidos pelo Programa de Educação Tutorial (PET – Engenharia Civil) no início da competição e repassados a uma entidade carente do Vale do Taquari.

## 2.3 ENTREGA DOS PROTÓTIPOS

Esta competição não requer entregas de protótipos antecipadamente. Entretanto, os alimentos não perecíveis devem ser entregues no dia 11/10/2019 (sexta-feira) das 17h00min às 19h00min no Ginásio Esportivo da Univates. Não serão aceitos protótipos e alimentos fora do dia, horário e local determinados.

## 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 PREMIAÇÃO

- a) A equipe campeã e as classificadas em segundo e terceiro lugar receberão medalhas;
- b) As equipes classificadas em primeiro, segundo e terceiro lugar deverão apresentar os comprovantes de inscrição no CCTEC de todos os integrantes.

## 2.6 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) O descumprimento de quaisquer itens deste regulamento desclassifica a equipe;
- b) As equipes que estiverem na condição desclassificada, poderão participar normalmente do evento, porém não concorrerão à premiação;
- c) Todos os integrantes inscritos nas equipes deverão estar presentes no dia do evento (*Technology Day*). Caso um dos integrantes não esteja presente, ele será eliminado da competição e a sua equipe concorre normalmente;
- d) Para os estudantes da Univates matriculados em disciplinas nas quais os professores ofereçam alguma pontuação na avaliação, caberá a este professor estabelecer seus próprios critérios para tal avaliação;
- e) A Universidade do Vale do Taquari - Univates mantém o direito de mudar a data, o turno e o local da competição, caso julgue necessário;
- f) As equipes devem acompanhar as informações publicadas no link <http://www.univates.br/cctec/>
- g) Em caso de dúvidas pertinentes (informações que não estejam descritas neste regulamento) as equipes devem solicitar informações através do e-mail [petcivil@univates.br](mailto:petcivil@univates.br);
- h) Quaisquer situações não previstas neste regulamento, a comissão organizadora reserva-se o direito de definir a melhor solução, considerando critérios éticos e técnicos;

- i) Após a competição os participantes não poderão requerer os seus protótipos, que ficarão à disposição da Fuvates;
- j) Todos os integrantes das equipes poderão ser filmados, fotografados e entrevistados sem qualquer direito de uso de imagem;
- k) Através da inscrição na competição, todos os integrantes do grupo estão cientes de que a inscrição importa 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. REGULAMENTO ESPECÍFICO À COMPETIÇÃO KIT ESTRUTURAL MOLA**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

Este regulamento se baseia nos regulamentos dos concursos já realizados na UFRGS e promovidos pelo PET da Engenharia Civil.

Caso surjam questões não contempladas neste regulamento, a comissão organizadora reserva-se o direito de definir a melhor solução, considerando critérios éticos e técnicos.

#### **3.2 OBJETIVOS**

O objetivo desta atividade é a analisar a estabilidade de estruturas através do uso do Kit Estrutural Mola. Conforme a organização das etapas, em um primeiro momento os estudantes montam estruturas pré-definidas, depois avaliam a estabilidade de estruturas também pré-definidas e por final montam uma estrutura totalmente original que deve ser estável. Nesse sentido os conceitos teóricos de vínculos, grau de hiperestaticidade e estabilidade são aplicados de maneira prática.

Como objetivos secundários estão estimular o trabalho em grupo, pois sem isso, as estruturas não são montadas com êxito. Além disso, estimular a criatividade, principalmente na terceira etapa da competição em que é montado algo novo.

### 3.3 REGULAMENTO

#### 3.3.1 Disposições Gerais

As equipes devem se apresentar, com todos os integrantes, entre 18:30 e 19:00 para a comissão organizadora. No momento da apresentação das equipes, cada uma receberá:

- a) um Kit Estrutural Mola;
- b) um cartaz de identificação com o nome da equipe que deverá ser afixada na mesa de trabalho;
- c) uma placa que será utilizada na Etapa 1.

A mesa de trabalho pode ser escolhida pela equipe conforme ordem de chegada.

A ficha de conferência de cada equipe ficará com a comissão organizadora, que é responsável pelo seu preenchimento.

As Etapas 1 e 2 são eliminatórias, sendo eliminadas as equipes que tiverem menor desempenho. A Etapa 3 é classificatória.

A pontuação não acumula de uma etapa para outra, mas pode servir como critério de desempate.

#### 3.3.2 Etapa 1: agilidade com o kit

*O intuito desta etapa é replicar a estrutura sugerida no menor tempo possível.*

Esta etapa é dividida em duas "1A" e "1B", realizadas uma após a outra. Nas duas sub etapas será proposta uma estrutura em foto/vídeo que deve ser

replicada pela equipe, considerando todas as peças da estrutura de referência. As imagens da estrutura serão projetadas em um telão.

Todas equipes iniciam a montagem ao mesmo tempo e quando a equipe finalizar a montagem deve levantar a placa indicativa. Sendo o tempo de montagem cronometrado e anotado na placa. Após a parada no cronômetro não é possível encostar na estrutura ou fazer qualquer alteração, sob pena de eliminação.

Quando todas equipes finalizarem, a comissão organizadora fará a conferência das estruturas. A falta de peças corresponderá ao acréscimo de segundos no tempo cronometrado, conforme a tabela:

Peça faltante	Penalidade/peça
Placas	+ 30 segundos
Barras	+ 15 segundos
Tirantes	+ 10 segundos
Engastes	+ 10 segundos
Rótulas	+ 5 segundos

É importante destacar que as estruturas só podem ser desmontadas quando for dado aviso para isto.

Além disso, para o caso de a estrutura cair entre o final do tempo cronometrado e a conferência, o tempo atribuído será o dobro do maior tempo medido.

Ao final da sub etapa 1A, a estrutura deverá ser desmontada e todas as peças guardadas na caixa do kit. Em seguida a comissão irá indicar o início da sub etapa 1B que seguirá o mesmo procedimento já indicado.

Ao final das duas sub etapas 1A e 1B será eliminada a equipe que tiver maior tempo acumulado.

Em caso de empate, todas as equipes permanecem na competição, entretanto na Etapa 2, duas equipes são eliminadas.

As placas indicativas de tempo são recolhidas.



Após a etapa 1B a estrutura permanece montada para a etapa seguinte. Caso estejam faltando peças, a equipe deve ajustar a estrutura.

### 3.3.3 Etapa 2: balança mas não cai

*O intuito desta etapa é a retirada de peças específicas de uma estrutura completamente montada. A intenção é manter a estabilidade da estrutura com o menor número de peças possível.*

Nesta etapa será utilizada a estrutura da etapa 1B completamente montada.

Neste período inicial, a estrutura não pode ser montada e desmontada, sob pena de eliminação da equipe.

Após a conferência da estrutura pelo fiscal, cada equipe indicará qual o estudante poderá tirar as peças, o mesmo receberá uma identificação. Além disso, as caixas dos kits mola serão guardadas fechadas embaixo das mesas e cada equipe receberá uma urna para depositar as peças que serão retiradas.

Terminada a conferência de todas as equipes, a comissão indicará o início da etapa de retirada de peças. Somente o estudante com a identificação poderá tirar peças, sendo uma de cada vez e depositadas na urna. O estudante não pode apoiar a estrutura com a mão para testar a retirada da peça.

Todas as equipes iniciam juntas e têm 5 minutos para retirar o maior número de peças sem que a estrutura caia, considerando que podem ser retiradas somente as peças indicadas na Figura 1: engastes, tirantes curtos e longos.

Figura 1 – Peças que podem ser retiradas



Terminado o período de 5 minutos, a comissão organizadora fará a contagem das peças que estão dentro da urna. A pontuação desta etapa corresponde ao número de peças dentro da urna.

Caso a estrutura caia (independente se durante os 5 minutos de retirada de peças ou antes do momento da conferência), a pontuação da equipe ficará negativa igual ao número de peças da estrutura original.

É importante destacar que as estruturas só podem ser desmontadas quando for dado aviso para isto.

Ao final da etapa 2 será eliminada a equipe que tiver menor pontuação acumulada.

Em caso de empate, é eliminada a equipe que tiver maior tempo acumulado na Etapa 1.

Para o caso de ter havido empate na Etapa 1, e todas as equipes ainda permanecerem na competição, duas equipes são eliminadas.

As urnas são recolhidas.

### 3.3.4 Etapa 3: Univates Tower

*O intuito desta etapa é montar a estrutura mais alta possível que resista a um impacto sobre a mesa de apoio.*

As equipes terão 15 minutos para montar a estrutura mais alta possível utilizando 2 kits mola. Sendo que antes do início desta etapa será entregue mais um kit às equipes.

Ao final dos 15 minutos, não é possível encostar na estrutura ou fazer qualquer alteração, sob pena de eliminação.

Em seguida, a comissão organizadora irá em cada equipe e deixará um peso de 2 kgf cair a uma altura de 30 centímetros sobre a mesa em que a estrutura está apoiada. A posição da mesa em que o peso cairá é definida pela equipe. Neste momento não deve haver nada além da estrutura sobre a mesa, e também nenhum material embaixo da mesa.

Se qualquer peça da estrutura cair, a pontuação é nula. Caso a estrutura se mantenha completamente íntegra será medida sua altura. A pontuação desta etapa corresponde a altura da estrutura em centímetros, tendo precisão de 0,1 cm.

Além disso, para o caso de a estrutura cair entre o final do tempo e a conferência, a pontuação é anulada.

A Etapa 3 define as colocações de primeiro, segundo e terceiro lugar na competição. No caso de empate, será verificada a pontuação das equipes na Etapa 2, persistindo o empate, verifica-se o desempenho na Etapa 1.

No caso de nenhuma estrutura ficar completamente íntegra, considera-se que todas tem pontuação nula, e verifica-se a pontuação na Etapa 2, e se necessário na Etapa 1, conforme apresentado no parágrafo anterior.

É importante destacar que as estruturas só podem ser desmontadas quando for dado aviso para isto.