

## O CAMPEONATO DE PONTES DE MACARRÃO: AS DISPUTAS EDUCATIVAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA.

**Joelia S. Cavalcante** – joeliacavalcante@gmail.com

Universidade Federal do Ceará

Campus do Pici – Av. Humberto Monte, s/n – Bloco 708

60440-593 - Fortaleza – Ceará

**Alexandre A. Bertini** – bertini@ufc.br

Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil - Universidade Federal do Ceará

Campus do Pici – Av. Humberto Monte, s/n – Bloco 710

60440-593 - Fortaleza - Ceará

**Resumo:** O presente trabalho apresenta uma síntese sobre o Campeonato de Pontes de Macarrão da Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Fortaleza, tendo como base o que foi observado no decorrer de oito edições já realizadas. A competição ocorre anualmente e faz parte da programação da Semana de Engenharia Civil da UFC, evento que atua na melhoria da formação dos estudantes. Durante a graduação, há uma grande carga horária de conteúdos teóricos com poucas formas de colocá-los em prática, o que acaba sendo desmotivador para a maioria dos acadêmicos. Foi a partir dessa problemática que surgiu o Campeonato de Pontes, possibilitando relacionar a teoria com a prática, já que durante a confecção das estruturas, os alunos utilizam conceitos vistos na disciplina de Mecânica. A disputa é realizada entre equipes, que devem seguir as regras e exigências do edital do evento, respeitando os materiais permitidos para a confecção das Pontes. O rompimento é feito diante de uma comissão julgadora que leva em consideração a estética, a carga máxima suportada e o peso próprio da estrutura. O evento é organizado por estudantes que integram o Programa de Educação Tutorial e o Centro Acadêmico de Engenharia Civil. No decorrer das edições realizadas, foi possível observar o impacto do evento diante do número crescente de equipes participantes e Universidades envolvidas, além do reconhecimento em território nacional.

**Palavras-chave:** Competição. Ponte de Macarrão. Engenharia Civil. Ensino.

### 1 INTRODUÇÃO

A atual metodologia dos cursos de ensino superior do Brasil envolve uma alta carga de conteúdos teóricos ministrados durante as aulas com poucas práticas relacionadas aos mesmos. Isso causa uma desmotivação por parte da maioria dos estudantes e evidencia a necessidade de novas metodologias que relacionem a teoria com a prática.

Dessa forma, quando relacionadas aos cursos de engenharia e tecnologia, as competições universitárias surgem como uma ótima forma de atrair e despertar a atenção dos graduandos para os conteúdos estudados. Comuns em países da Europa e nos Estados Unidos, essas disputas educativas estão preenchendo o calendário das principais Universidades brasileiras também, virando tradição.

A aplicação de Campeonatos de Pontes é bastante conhecida nos cursos de estática, sendo realizada em várias universidades, com diversos materiais e um mesmo desafio: construir uma ponte que resista ao maior peso possível. No contexto de Campeonato de Pontes de Macarrão, segundo o site Wikipédia, a primeira competição realizada no mundo ocorreu em 1983, tendo como primeira instituição de ensino organizadora, a Okanagan College, na Colúmbia Britânica.

No Brasil, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foi a pioneira nessas competições em 2004, sendo posteriormente seguida por mais 20 instituições brasileiras. Atualmente, o recorde mundial de carga de ruptura é de 443,58 kg, conquistado em 2009 por uma equipe da Universidade István Széchenyi de Győr, na Hungria. Já no Brasil, o recorde de 234 kg pertence a Universidade Federal do Rio Grande do Sul atingido na competição do semestre 2011/2, segundo o site da própria organização do evento.

O presente trabalho apresenta a aplicação do Campeonato de Pontes de Macarrão da Universidade Federal do Ceará. A atividade faz parte da programação da Semana de Engenharia Civil da UFC, evento anual realizado há sete edições que possui como intuito atuar na melhoria da formação dos estudantes. O evento é organizado pelo PET Civil – UFC juntamente com o Centro Acadêmico de Engenharia Civil.

O Campeonato de Ponte de Macarrão da UFC acontece todos os anos desde a 1ª Semana de Engenharia Civil da UFC, em 2011. O Campeonato consiste na construção de uma estrutura treliçada feita somente de macarrão e cola, sendo estes materiais e as dimensões da estrutura especificados de acordo com edital publicado. A Competição envolve estudantes de Engenharia matriculados em qualquer instituição de Ensino Superior.

O Campeonato tem como objetivos desafiar os alunos a construir uma estrutura simples, usando conhecimentos básicos de mecânica e resistência dos materiais aplicados à Engenharia Civil, além de estimular a criatividade e a participação dos alunos em trabalhos em grupo, incentivando a simulação de estruturas em software.

## 2 METODOLOGIA

A organização da Semana de Engenharia Civil (SEC) é dividida em oito comissões responsáveis por diferentes áreas que contribuem para a realização do evento. Uma delas é a Comissão do Campeonato da Ponte de Macarrão, que fica responsável por todo o planejamento e execução das tarefas referentes à competição. Entre tais responsabilidades, a comissão formula o edital que rege as normas a serem seguidas pelas equipes participantes do Campeonato. Além disso, ela também confecciona uma ponte que é rompida na abertura das inscrições para a SEC.

A metodologia utilizada no presente trabalho é baseada no Manual da VII Semana de Engenharia Civil e no Edital do Campeonato de Pontes de Macarrão da UFC. Na sétima edição da Competição, em 2017, foi ministrado pela primeira vez um minicurso com o intuito de informar as instruções básicas para a montagem de uma ponte de macarrão. O objetivo também era divulgar o evento e atrair estudantes leigos, mostrando que era possível projetar e montar uma ponte apenas com conhecimentos básicos.

Para participar do Campeonato, as equipes devem ser constituídas por 3 a 6 integrantes matriculados em qualquer instituição de Ensino Superior. O número de equipes inscritas é limitado em 20 vagas, devido ao tempo necessário para o rompimento das pontes durante a Semana de Engenharia Civil.

Os materiais permitidos são: macarrão espaguete, número 7; colas epóxi do tipo massa ou resina; cola quente em pistola; tubo de PVC e uma barra de aço. A massa da ponte, considerando apenas o macarrão e a cola, não deve exceder 950g. No Campeonato, a ponte

deve ser capaz de vencer um vão livre de 100 cm, onde a altura máxima não deve ultrapassar 50 cm e deve ter uma largura mínima de 5cm e máxima de 15 cm ao longo de todo o seu comprimento.

Cada equipe participante deve enviar um relatório resumido do projeto da ponte à comissão organizadora, o qual deve constar informações quanto ao desenho do projeto, as dimensões, equipamentos e softwares de apoio utilizados, além de fotos da equipe construindo a ponte, explicando a escolha dos materiais utilizados e do modelo construído.

O rompimento das Pontes é feito por ordem estabelecida através de sorteio. Os membros da comissão de fiscalização do concurso realizam a pesagem e a medição das pontes, além de efetuarem a verificação do cumprimento das prescrições do edital, validando ou não a participação da equipe em questão.

Durante o Campeonato, cada equipe deve realizar o teste de carga na ponte, que consiste em se aplicar uma carga inicial de 4,7kg. Se após 30 segundos a ponte não apresentar danos estruturais, ela está habilitada para participar do teste da carga de colapso. As cargas posteriores são aplicadas em incrementos definidos pela equipe, com intervalos de 10 segundos. A ponte atinge o colapso quando apresenta severos danos estruturais.

O julgamento é realizado por uma comissão avaliadora formada por professores e engenheiros convidados. São considerados os seguintes quesitos como critérios de avaliação: estética, carga máxima suportada e peso próprio. A equipe que possuir a maior nota final é campeã do Campeonato, recebendo uma premiação em dinheiro em troca de todo o trabalho desempenhado.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer de oito edições do Campeonato de Pontes de Macarrão da Universidade Federal do Ceará foi possível verificar um grande crescimento da competição, tanto quanto a quantidade de equipes participantes, como também quanto a qualidade das pontes e o reconhecimento em âmbito nacional.

No primeiro ano, seis equipes participaram do Campeonato, sendo a maior carga de ruptura de 40 kgf e a menor massa de 794 g. No ano seguinte, quatro equipes participaram e a carga de ruptura aumentou para 90 kgf. Essa mesma equipe conseguiu também a ponte mais leve, pesando 666 g. Na terceira edição, o número de participantes se manteve o mesmo. Na sua quarta edição, concorreram três equipes, sendo uma delas do curso de Engenharia Mecânica, tendo a campeã aguentado cerca de 115 kgf. Em 2015, concorreram 7 equipes, onde a vencedora aguentou uma carga de 175 kgf, tornando-se o recorde do evento até os dias de hoje. A mesma equipe foi responsável pelas pontes campeãs da sexta e sétima edição do evento, com cargas de rupturas de 140 kgf e 167 kgf respectivamente. Os dados podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 Dados referentes as edições do Campeonato de Pontes de Macarrão da UFC.

Edição	Nº de Equipes	Maior Carga de Ruptura
1 <sup>a</sup>	6	40 kgf
2 <sup>a</sup>	4	90 kgf
3 <sup>a</sup>	4	-
4 <sup>a</sup>	3	115 kgf
5 <sup>a</sup>	7	175 kgf

6 <sup>a</sup>	5	140 kgf
7 <sup>a</sup>	13	167 kg
8 <sup>a</sup>	6	212 kgf

Fonte: Joelia Cavalcante.

A sétima edição do campeonato contou com o número recorde de treze equipes participantes, um crescimento bastante considerável em relação à edição anterior. A realização do minicurso informativo certamente foi um dos fortes contribuintes para esse aumento, já que além de ter repassado instruções para a montagem de uma ponte, também atuou na divulgação do evento.

Um outro fator que contribuiu para essa quantidade de equipes participantes em 2017 foi o incentivo por parte dos professores das disciplinas relacionadas a conteúdos estruturais dos cursos de Engenharia Civil. Isso foi constatado pelos relatos dos próprios participantes oriundos de diversas Instituições de Ensino.

Na última edição, também foi possível verificar a participação de vários estudantes de outras Universidades, incluindo equipes provenientes do interior do estado do Ceará. Isso comprova as proporções tomadas pelo Campeonato, além de classificá-lo como atividade de extensão.

As figuras 01, 02 e 03, mostradas abaixo, foram tiradas durante o Campeonato da VIII Semana de Engenharia Civil da UFC.

Figura 01. Pontes confeccionadas para o Campeonato.



Fonte: Joelia Cavalcante

Figura 02. Pontes confeccionadas para o Campeonato.



Fonte: Joelia Cavalcante.

Figura 03. Rompimento de Ponte de Macarrão.



Fonte: Joelia Cavalcante.

## 4 CONCLUSÃO

Diante das informações apresentadas, é possível constatar que o Campeonato de Pontes de Macarrão da Universidade Federal do Ceará atua de forma positiva na formação de vários estudantes de Engenharia. Além de ser uma tarefa desafiadora, a competição estimula a criatividade e a competitividade entre os estudantes da graduação. Dessa forma, também há o desenvolvimento de diversas habilidades por meio da experiência, entre elas a capacidade de realizar trabalho em equipe, planejamento e execução de projetos, administração de recursos, cumprimentos de prazos e busca por soluções alternativas e melhoradas, além da habilidade para lidar com imprevistos.

Como visualizado nos relatórios da competição e nos depoimentos dos participantes, a atividade também foi uma oportunidade para colocar em prática muitos dos conhecimentos vistos em sala de aula, como mecânica básica e resistência dos materiais. Além de fazer a utilização de softwares de simulação, como o FTool.

A competição, sem excesso, é uma poderosa ferramenta educativa. Afinal, o que importa é formar profissionais melhores com a capacidade e as habilidades de solucionar problemas da melhor forma possível. Assim, torna-se evidente o impacto positivo desenvolvido pelo PET Civil – UFC através do Campeonato de Pontes de Macarrão.

## REFERÊNCIAS

APRESENTAÇÃO XXIX COMPETIÇÃO DE PONTES DE ESPAGUETE. In: Competição de Pontes de Espaguete da UFRGS. Disponível em: [www.ppgec.ufrgs.br/segovia/espaguete](http://www.ppgec.ufrgs.br/segovia/espaguete). Acesso em: 20 abr. 2019.

Edital do Campeonato de Ponte de Macarrão da UFC. **VII SEC.** 2017.

Manual da Comissão da Ponte de Macarrão. **Manual da VII SEC.** 2017.

PONTE DE ESPAGUETE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ponte\\_de\\_espaguete&oldid=5119571](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ponte_de_espaguete&oldid=5119571) 0. Acesso em: 20 abr. 2019.

## THE CHAMPIONSHIP OF MACARONI BRIDGES: EDUCATIONAL DISPUTES AS A TEACHING TOOL.

**Abstract:** *The present work presents a synthesis about the Macaroni Bridges Championship of the Federal University of Ceará (UFC) - Fortaleza Campus, based on what has been observed during seven editions of the event. The competition is part of the UFC Civil Engineering Week program, which focuses on improving student training, making it possible to relate the theoretical learning seen in undergraduate classes to professional practice. In this context, the Championship, which is held annually, is organized by students who are part of the Tutorial Education Program and the Academic Center of Civil Engineering. The competition is still related to the pillars of PET by fitting it as an extension activity, since it can attract and positively impact students from other universities and cities.*

**Key-words:** *Competition, Macaroni Bridge, Civil Engineering, Teaching.*