

COMPETIÇÃO DE PONTES DE MACARRÃO: Conhecimento científico, dinamização e trabalho em equipe

Gabriel H. BATISTA¹; Marcelo A. dos REIS²

RESUMO

Durante o ano letivo de 2014, foi criada a Competição de Pontes de Macarrão no IFSULDEMINAS Campus Inconfidentes, quando pela primeira vez os alunos do campus participaram de um campeonato técnico-científico usando conceitos das disciplinas de física e matemática aplicando-os na construção de pontes treliçadas feitas com macarrão tipo espaguete. Deste então, diversas edições desta competição foram realizadas na instituição. A partir de cálculos prévios e a respectiva confecção da ponte, esta competição tem por objetivo testar as cargas máximas toleradas por uma ponte aplicando cargas no seu centro até que ela atinja o colapso estrutural. O grupo vencedor é aquele cuja ponte resiste a maior carga aplicada. Nesse trabalho é realizado um relato da quinta edição da competição, assim como as especificações de construção das pontes dos grupos participantes do evento.

Palavras-chave: Campeonato; Treliça; Estática; Espaguete; Ensino de Física.

1. INTRODUÇÃO

Desde o ensino médio, o ensino de física sofre com diversas dificuldades relacionadas ao ensino-aprendizagem devido a inúmeros fatores, dentre eles podemos destacar a incompreensão das situações propostas devido a não construção da interpretação necessária para o entendimento do que é realmente a Física e o despertar da curiosidade pelo conhecimento (Ribeiro, 2005). O contorno dessa situação por meio de atividades diferenciadas é um aspecto muito importante a ser estudado na formação inicial e continuada de professores, atividades que despertam o raciocínio científico dos estudantes geram questionamentos de extrema importância no ensino de Física.

A competição de pontes de macarrão tem o objetivo de satisfazer as dificuldades citadas acima, estimulando a criatividade, a prática dos estudos de estática, resistência de materiais e geometria e o trabalho em equipe dos discentes. Existem várias competições do tipo a nível nacional (<http://www.cpgec.ufrgs.br/segovia/espaguete/>) e mundial (<http://reccs.uni-obuda.hu/en>), sendo que o recorde nacional é da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), cuja ponte recordista tolerou 234 kg de carga aplicada. Já o recorde internacional é de 570,3 kg, sob condições similares. No IFSULDEMINAS Campus Inconfidentes, foi criada em 2014 a competição local, onde alunos

1 Estagiário, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: hgabrielbatista4@gmail.com.

2 Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: marcelo.reis@ifsuldeminas.edu.br.

das disciplinas de Física participam de um campeonato técnico-científico com objetivo de construir uma estrutura feita de macarrão capaz de suportar maior quantidade de carga.

O objetivo desse trabalho é mostrar como se deu a V edição dessa competição, explicando as normas seguidas pelas equipes na competição e mostrando o resultado do teste de carga, em que uma ponte de 1Kg feita basicamente de macarrão e cola suportou incríveis 145 kg de carga.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados na confecção das pontes foram baseados no regulamento da competição de pontes de espaguete da UFRGS, sendo uma referência para outras competições similares. De acordo com o regulamento da competição no IFSULDEMINAS Campus Inconfidentes, as pontes são constituídas apenas de massa do tipo espaguete número 7 e da marca *Barilla*, colas epóxi do tipo massa e resina, podendo também ser utilizado cola quente, dois tubos de PVC para água fria de 1/2", 3/4" ou 1" de diâmetro e 20 cm de comprimento e uma barra de aço de construção de 8 mm de diâmetro e comprimento igual à largura da ponte fixo na região correspondente ao centro do vão-livre. A Ponte participará da competição quando for dada como regular, atendendo às normas descritas no regulamento:

- A ponte deverá ser treliçada e indivisível, de tal forma que partes móveis ou encaixáveis não serão admitidas;
- Se houver durepoxi nas juntas de ligação entre as hastes, este deverá ter uma extensão máxima de 3 cm ao longo do eixo longitudinal dos membros;
- Deverá ser composta somente dos materiais descritos acima;
- A massa da ponte, considerando a massa do espaguete, as colas utilizadas, o mecanismo de apoio fixado nas extremidades da ponte e a massa da barra de aço para fixação da carga não poderá ser superior a 1000 g, com tolerância de 5% para mais;
- A ponte deverá ser capaz de vencer um vão-livre de 100 cm, estando apoiada livremente nas suas extremidades, de tal forma que a fixação das extremidades não será admitida.

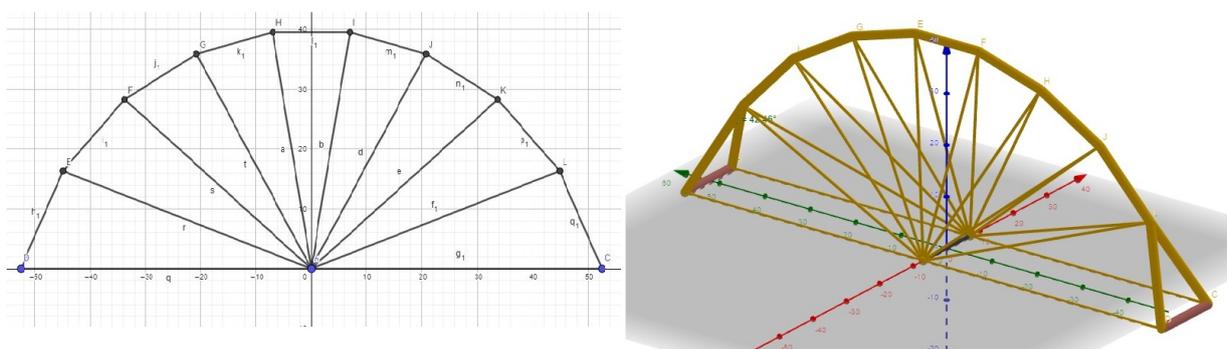


Figura 1: Uso do Geogebra no planejamento das Pontes de macarrão

A figura anterior mostra os esboços criados no software livre *Geogebra* para a construção da “Harry Ponte”, terceira colocada na competição de 2018, baseadas nas dimensões de máximo de 110 cm do eixo verde, de 5 a 20 cm no eixo vermelho e máximo de 60 cm no eixo azul, previamente estabelecidas no regulamento da competição. Embasados no desenho, as dimensões foram transferidas para outro software livre, o *Ftool*, capaz calcular a força exercida em cada barra de macarrão, sendo elas de tração ou compressão, com isso se pôde estimar o número de fios de macarrão em cada membro a partir de uma carga predefinida. O uso de tal ferramenta computacional é justificada pela sua utilização em outras grandes competições do país e do mundo, sendo assim uma calculadora gráfica confiável e de alta facilidade em seu uso (Martha, 2012). O passo final do planejamento é o uso de planilhas para realizar a relação das forças aplicadas nas hastes com a quantidade de fios de macarrão necessárias para suportá-la.

Tal atividade na forma de competição tem seu significado no ensino de física de modo que os estudantes conseguem formular conceitos da disciplina de Física I, II e III do ensino superior de uma maneira prática com viés competitivo e interativo. A partir dessas normas mostradas acima, vários grupos submeteram inscrição para a competição, com isso os resultados a seguir foram obtidos através das medições das pontes, uma a uma, e seus respectivos testes de carga no dia da competição.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram construídas o total de 13 pontes para a competição respeitando o mesmo regulamento, entregues com antecedência para medição da massa (M), Comprimento (C), altura (A) e largura (L), verificação dos nós e dos PVCs, valores mostrados na Tabela 1.

Ponte	M (g)	C (cm)	A (cm)	L (cm)	PVC	Nós	Ruptura (kg)
PONTE DA DISCÓRDIA 2	1045,9	102	48	15	ok	ok	145
TOMARA QUE CAIA	1003,9	102	47,5	10	ok	ok	99
HARRY PONTE	984,5	106	42,5	15,5	ok	ok	66
PINGUELA	1025,3	108,5	54	16	ok	não	66
MIRRÔ	989,4	104,5	42	13,5	ok	ok	36
PONTE BELLA TCHAU!	1040,4	106	52,5	7	ok	ok	31
PONTE E RAIZ	1033,4	106,5	57	14	ok	ok	31
OU VAI OU RACHA	1049,2	107,5	52,5	9	ok	ok	21
IT – A PONTE	1018,4	108	53,5	15	ok	ok	21
PONTE DO ARCO-ÍRIS	925,3	108	53,5	13	ok	ok	21
SE NÃO PRESTAR VIRA SOPA	826,1	101	53	11	ok	ok	21
PONTE DA DISCÓRDIA	766,1	108	56	10,5	ok	ok	6
MACAPOINT	Desistente						--

Tabela 1: Descrição das pontes participantes

A realização do chamado teste de carga foi realizado no dia 20 de junho de 2018, onde cada grupo escolheu um representante para colocar em um intervalo de 5 segundos anilhas de diferentes massas em uma plataforma pendurada na ponte até que ela atingisse seu colapso estrutural. A competição sediada na quadra do prédio principal do IFSULDEMINAS Campus Inconfidentes contou com uma plateia numerosa, show com a banda Som no Campus e premiações para os primeiros colocados.

5. CONCLUSÕES

O resultado da V Competição de Pontes de Macarrão mostrou que um ambiente que reproduz a competitividade do mercado de trabalho atual é encarado com seriedade pelos estudantes, estes dos cursos de engenharia e licenciatura. O obediência das normas da competição e o reflexo do trabalho de construção na capacidade carga de cada ponte faz com que o estudo prévio da física e da geometria seja realmente realizado pelos alunos.

O evento vem tendo ao longo de suas edições uma crescente aceitação por conta dos estudantes do IFSULDEMINAS, isso foi notado pelo crescimento dos espectadores da competição e também pelas quebras de recordes a cada ano. O objetivo futuro da equipe organizadora é elevar o evento a nível institucional, promovendo um ambiente de interação e divertimento entre os diferentes campi.

REFERÊNCIAS

GONZÁLEZ, L. A. S., MORSCH, I. B. e MASUERO, J. R., “Didatic games in engineering teaching - case: spaguetti bridges design and building contest”, 18th International Congress of Mechanical Engineering, Proceedings of COBEM (2005)

MARTHA, L. F. FTOOL: Um programa gráfico-interativo para ensino de comportamento de estruturas, versão 3.0. Rio de Janeiro: PUCRJ, 2012.

REIS, Marcelo Augusto dos; BATISTA, Gabriel Henrique (Ed.). **V Competição de Pontes de Macarrão**. 2018. Desenvolvido pelo construtor de sites Wix.com. Disponível em: <<https://pontemacarrao.wixsite.com/pontemacarrao>>. Acesso em: 28 jul. 2018.

RIBEIRO, Maurílio Rizza. Análise das dificuldades relacionadas ao ensino de física do nível médio. 2005. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura Plena em Física, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.