



ESTUDO DE MATERIAIS EM PROTÓTIPOS DE ESTRUTURAS COMPLEXAS

Thainá Sarturi Rocha¹, Jessica Socowoski¹, Leonardo Teixeira Rodrigues²

Palavras-chave: Material. Resistência dos Materiais. Projeto. Construção Civil.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

É indispensável elaborar mecanismos de ensino que possam unir a teoria com a prática (WATANABE et al., 2010). Os modelos estruturais e estruturas em escala reduzida, algumas vezes chamados réplicas de modelos, sempre desempenharam um papel importante na engenharia para a pesquisa e projeto estrutural (HARRIS e SABNIS, 1999).

A resistência dos materiais é um ramo da mecânica que estuda as relações entre as cargas externas aplicadas a um corpo deformável e a intensidade das forças internas que agem no interior do corpo. Esse assunto também envolve o cálculo das deformações do corpo e proporciona o estudo de sua estabilidade quando sujeito a forças externas (HIBBLER, 2010, p. 16).

Ela também é chamada de mecânica dos materiais e fornece base para o projeto de elementos submetidos a carregamentos e esforços, tais como estruturas de edificações e componentes de máquinas e equipamentos (DROPPA JR, 2017).

A resistência dos materiais é portanto, a base, que propicia a seleção dos sistemas estruturais, dos materiais de construção, proporções e dimensões dos elementos de uma dada estrutura, para que estas possam cumprir suas finalidades dentro de uma margem de segurança, com confiabilidade e durabilidade (DROPPA JR, 2017).

Também, a tecnologia dos materiais é outro ramo muito importante para a base de projetos e obras. A possibilidade de transformar um material maleável em outro com propriedades mecânicas totalmente diferentes marcou o início da ciência e engenharia dos materiais (BOEIRA & BECK, 2007)

Com o intuito de motivar os alunos para o desenvolvimento de habilidades que lhes viabilizem projetarem sistemas estruturais simples, com o auxílio de softwares e conceitos básicos, no decorrer do curso de Engenharia Civil da Universidade de Cruz Alta, diversos projetos foram propostos com o objetivo de haver um desenvolvimento construtivo com o envolvimento de esforços solicitantes e seus sistemas estruturais complexos, utilizando matérias alternativas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os protótipos propostos tinham um regulamento pré-determinado, desde os tamanhos e dimensões até os materiais específicos que poderiam ser utilizados.

Ao todo foram desenvolvidos três projetos, inicialmente uma ponte em arco utilizando macarrão, no 3º semestre com o auxílio da disciplina de Mecânica Geral, posteriormente, outra ponte, desta vez, treliçada modelo Warren, confeccionada com palitos de picolé, feita no 4º

¹ Acadêmicos do 6º semestre do Curso de Engenharia Civil, da Universidade de Cruz Alta. Email: thainarocha03@outlook.com, socowoski_jessica@hotmail.com

² especialista em Engenharia de segurança de trabalho pela Universidade de Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijui. Docente na Universidade de Cruz Alta– UNICRUZ. E-mail



semestre, na disciplina de Resistência dos Materiais I, e, por fim, um guindaste também de palito de picolé, elaborada no 5º semestre, na disciplina de Resistência dos Materiais II.

Os projetos foram desenvolvidos com espaguete da marca Barilla Spaghettoni nº 7 e palitos de picolé como material principal, utilizou-se como materiais secundários cola, lixas, e outras ferramentas, sendo assim, então, pode-se ter noções básicas sobre a distinção dos materiais principais trabalhados.

A construção de ambos os projetos se deu início com a decisão do modelo do protótipo a ser confeccionado, por conseguinte, feita a realização de simulações, cálculos de esforços solicitantes internos e quantidade de material a ser utilizada por meio de software – FTool 3.1.1 – para ensino de comportamento de estruturas. A plotagem em tamanho real do projeto foi de suma importância para uma melhor execução do mesmo, para que assim, chegasse ao resultado desejado, com menor índice de erro possível. A apresentação se deu em forma de exposição de trabalho escrito e posteriormente experimento, observando a análise estrutural, a confecção do projeto, a estética e o teste de resistência.

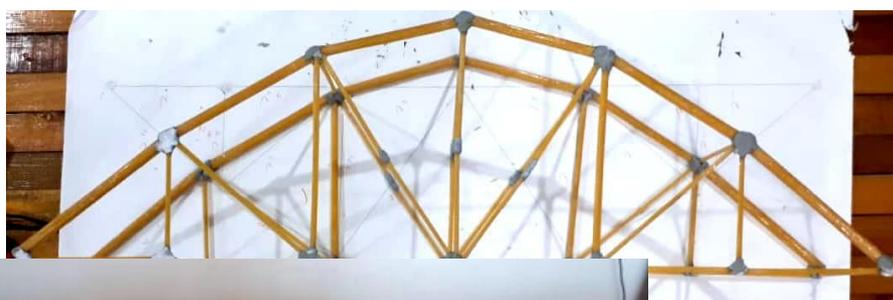
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A carga suportada entre protótipos de macarrão e de palitos se difere principalmente pela diferença do material, materiais diferentes possuem características e comportamentos diferentes um do outro.

Comparativo dos protótipos		
	Estimativa de carga	Carga de ruptura
Ponte de Macarrão	50 quilogramas	15 quilogramas
Ponte de Palito de Picolé	100 quilogramas	30 quilogramas
Guindaste de Palito de Picolé	10 quilogramas	32 quilogramas

Tabela 1: Comparativo

Figura
de macarrão
Fonte:
pessoal.



1: Ponte
finalizada
Arquivo



Figura 2: Ponte de palito de picolé finalizada
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 3: Guidaste de palito de picolé finalizada
Fonte: Arquivo pessoal.

Há inúmeros fatores que podem influenciar na resistência dos materiais, como por exemplo, a qualidade dos materiais componentes, a qualidade da execução e montagem e, também, as formas e dimensões que se dispõem o material.

Executando os dois projetos, pode-se observar em quais aspectos ocorre com mais facilidade a perda de resistência, os mesmos, encontram-se citados abaixo:

- Quando falamos em materiais alternativos para a construção de protótipos, precisamos levar em conta um fator determinante na hora do desenvolvimento: a umidade relativa alta pode afetar alguns materiais, podendo acarretar na baixa da resistência apresentada, nesse caso, dificultou a secagem da cola epóxi;
- Dificuldade para se trabalhar e malear os filetes de macarrão por serem frágeis e quebradiços;
- Modelo escolhido: o protótipo em arco possui mais erros de execução, o que somava com a dificuldade de malear os filetes;
- Dificuldade de cortar perfeitamente a seção de forma reta do filete, muitas vezes acabava trincando.

Já na realização do segundo projeto, no qual foi confeccionado com palitos de picolé, algumas condições auxiliaram para a redução da perda de resistência. Os coeficientes que colaboraram para a consumação da miniatura foram:

- Clima bem seco, com baixa umidade, o que ajudou muito na secagem rápida dos membros;
- Facilidade em malear os palitos somada ao modelo escolhido da ponte;
- Diferente do macarrão, os palitos não envergam com facilidade;
- Maior resistência natural do material;
- Cola específica para o material.



No entanto, alguns pontos também prejudicam na resistência dos palitos, como:

- Principalmente, a qualidade do material;
- Muitos palitos vieram com defeitos, como deformações em sua estrutura;
- Presença de nós em alguns palitos, os visualmente perceptíveis foram descartados, mas pode haver alguns que tenham nós em seu interior, não sendo perceptíveis;
- Palitos com diferentes resistências, alguns parecem mais “fracos” do que outros.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados apresentados, entende-se que as cargas suportadas diferem de acordo com cada material utilizado, e verificou-se também que o fator de erro de execução torna-se menor do que manusear o primeiro material.

Há inúmeros fatores e variáveis a serem consideradas para a determinação da carga que a mesma irá suportar, que vão desde as dimensões que a sua estrutura precisará ter para aguentar essa carga até as peculiaridades do material utilizado.

Trazendo para a realidade da construção civil, podemos comparar com a importância da seleção e utilização de materiais de alta qualidade e dentro das normas técnicas nas obras, uma vez que a utilização de produtos fora das normas técnicas pode causar prejuízos como vazamentos, infiltrações e contaminação do solo.

Por este motivo, como futuros engenheiros, é de extrema importância estudar os materiais que iremos utilizar na execução de obras, visando sempre qualidade, boa execução, sustentabilidade, para assim, ter total eficiência na construção das estruturas.

REFERÊNCIAS

WATANABE, Flávio Y.; OGASHAWARA, Osmar; MONTAGNOLI, Arlindo N.; RUBERT, José B. Desenvolvimento de atividades de projeto nas disciplinas de “Iniciação à engenharia”. Fortaleza: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2010. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2010/artigos/540.pdf>> Acesso em: 02 de agosto de 2019.

HARRIS, H. G.; SABNIS, G. Structural Modeling and Experimental Techniques - Boca Raton: CRC Press, 1999. 69 HEANEY, A. C. The Versatile Structural Model Kit.- University of New South Wales, Australia, 1980.

HIBBELER, Russell Charles. Resistência dos Materiais. 7ª edição. Pearson Prentice Hall, 2010.

DROPPA JR, Alonso. “A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA RESISTÊNCIA OS MATERIAIS”. Disponível em: <<http://hs.toledoprudente.edu.br/blog-de-engenharia-civil/a-import%C3%A2ncia-do-estudo-da-resist%C3%A2ncia-dos-materiais>> Acesso em: 03 de setembro de 2019.

BOEIRA, Alexandre Pitol; BECK, Daniel. “TECNOLOGIA DOS MATERIAIS”. Disponível em: <http://docente.ifsc.edu.br/claudio.schaeffer/material/2_Mecatr%C3%B4nica/Materiais_1_Meca_2/Tecnologia%20dos%20Materiais_Complementar.pdf> Acesso em: 03 de setembro de 2019.