

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS – Visão Geral

BARROS JR, Juraci S.

Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva

RESUMO

A Resistencia dos Materiais é um fenomeno muito importante para area da Engenharia Civil e abrange um grande conhecimento sobre todos os esforços existentes sobre as mais variadas estruturas que fazem parte do dia a dia de um canteiro de obras, porém para que se possa entender e se aprofundar em um assunto mais complexo e especifico desta area, primeiro precisa-se criar uma visão geral sobre o tema e é seguindo este pensamento que é baseado este estudo bibliográfico.

Palavras Chaves: Resistência; Materiais; Tensão; Esforços

ABSTRACT

The Resistance of Materials is a very important phenomenon to area of Civil Engineering a wide knowledge about all existing efforts on the most varied structures that are part of everyday life of a construction site, but order to be able understand and delve into a subject more complex and specific in this area, it first need to create an overview about the topic and it is following this thinking that this is based bibliographic study.

Keywords: Resistance; Efforts; Tension; Structure

INTRODUÇÃO

A problemática do presente estudo pretende buscar conhecimentos sobre a resistencia dos materias, visando conhecer os diversos materias e suas utilizações no ramo da Engenharia Civil, e assim buscar a compreensão das diversas forças e esforços aos quais são submetidos estes objetos estruturais. Esta temática teve inicio pela curiosidade em compreender os aspectos fisicos que um objeto pode sofrer durante sua utilização em uma dada construção, já que dentro da engenharia civil este conhecimento me possibilitará um grande alicerce, para que eu possa buscar novos conhecimentos nesta area e posteriormente exercer minha profissão.

O problema que se tem encontrado neste inicio de estudo, dentro desta temática, são as diversas forças e as formas de atuação destas sobre as estruturas e assim entender o desempenho das estruturas mediante atuação destes esforços.

O objeto de pesquisa que se pretende investigar é inicialmente um estudo bibliográfico sobre a Resistência dos Materias: isto porque tem se como hipótese que concluindo este estudo, poderei alicerçar meu conhecimento teórico, para num

futuro, unindo este conhecimento com pratica buscar o desenvolvimento de novasestruturas, que tenham melhor desempenho visando a economia e a segurança das obras.

CONTEÚDO

1. Entendendo o que é Resistência dos Materiais.

“Para poder transformar a Natureza, o homem precisa de ferramentas e tecnologia. Para criar tecnologia, precisa de teorias que correspondam à sistematização de conhecimentos e à descoberta de leis naturais que orientam seu trabalho. Depois de criar uma série de teorias, algumas das quais superam e substituem outras, o homem procura sistematizá-las dando-lhes nomes, delimitando suas validades e estabelecendo um grau de hierarquia entre elas” (BOTELHO, 2008, p. 01).

Com este entendimento de Botelho dar-se inicio ao estudo bibliográfico sobre Resistência dos Materias, buscando compreender e entender os esforços que são aplicados em uma estrutura, a sua resistência e a sistematização de classes.

Quando entramos no mérito de sistematização de classes temos segundo estudos de Sales e Rocco Lahr (1996), tendo como material estrutural a madeira, a proposta de um sistema de classes aonde deve verificar as resistências para as madeiras brasileiras e as aqui cultivadas ainda é muito recente e estas se referem aos estudos que foram realizados para revisar a norma sobre NBR 7190/82, norma responsável pela normatização de Projetos em Estruturas de Madeira no Brasil. Então as maiores partes dos conhecimentos que foram adquiridos nesta área ficam restritas e relacionadas à caracterização de espécies nativas e de reflorestamento, e a determinação dos valores das propriedades físicas e mecânicas e assim com poucas pesquisas desenvolvidas para estabelecimento de sistema de classificação de forma visual e mecânica, e o agrupamento de espécies (p. 5).

Assim pode se perceber nos estudos de Sales e Rocco Lahr (1996) que dentro da especificação da classe de resistência “3”, com C.V. (Coeficiente de variação) sendo 0.21, para as dicotiledôneas (arvores pertencentes à subdivisão vegetal das angiospermas, cujas sementes são protegidas por ovários e são mais evoluídas que as coníferas, possuindo um maior numero de elementos celulares), escolher

qualquer uma desta espécie, com isto poderá se obter maior flexibilidade ao projeto e viabilizando a construção de estrutura em função da disponibilidade das espécies dentro do centro consumidor em que as mesmas se encontram, além da procura de um custo final mais vantajoso (p.18).

1.1. Tipos de Estrutura.

Quando a temática é estruturas é importante destacar o funcionamento, conhecendo, os tipos de apoio que estas estruturas possuem, sendo que estes apoios nada mais são do que um corpo físico que recebe e transfere esforços das estruturas em estudo, tem-se então: Apoio simples, engastamento (encaixe), articulação (pino), rótula, carrinhos (roletes), engastamento móvel, mancal de apoio e mancal de escora (BOTELHO, 2008, p. 41-44).

De acordo com Botelho (2008, p.15) a estrutura se encontra em equilíbrio devido aos esforços ativos e reativos que se aplicam sobre a mesma, dando a ela um estado de repouso. Porém se estes esforços ativos e reativos forem muito grandes pode levar esta estrutura ao seu cisalhamento (rompimento), isto pode ocorrer se alguma parte desta estrutura sofrer algum valor extremo de tensão de compressão, tensão de tração, tensão de cisalhamento puro (ação de tesoura) ou tensão de torção em sua face, esta estrutura não suportando tal torção, levaria então a ocorrer à sua desintegração material

Também se deve conhecer os 3 tipos de estrutura que se tem analisando os seus pontos de apoios dado as quatro equações (famosas) da estática, sendo $\Sigma F_H=0$ (somatória da força horizontal = 0), $\Sigma F_V=0$ (somatória da força vertical = 0), $\Sigma M_T=0$ (somatória do momento de torção = 0) e $\Sigma M_F=0$ (somatória do momento de flexão = 0) as quais são necessárias e suficientes para determinarmos as reações nos apoios, temos então 3 tipos de estruturas para ser estudado, sendo que a estrutura que tem um numero de vínculos possíveis de solução verificando estas quatro leis, é uma estrutura isostática, caso a estrutura necessite algo além das quatro equações da estática, como o estudo das deformações por exemplo, para que possamos descobrir os valores das reações de apoios, temos então uma estrutura hiperestática e quando a estrutura não é estável, não tem estabilidade, pela falta de vínculos necessários, sendo estruturas moveis, são chamadas de hipostáticas (BOTELHO, 2008, p. 45).

Para os casos de estruturas que utilizam barras e vigas, segundo estudos de Botelho (2008), sendo que sua seção não tem eixo de simetria, podemos utilizar um conceito evoluído sobre tais eixos. Estes novos eixos denominam-se eixos principais de inércia, sendo dois eixos ortogonais entre si, que passam pelo centro de gravidade da viga, para um é o máximo o momento de inércia da seção (sendo momento de inércia a integral de um elemento de área pelo quadrado de sua distância a um eixo considerado) e então para o outro, temos obrigatoriamente um momento de inércia mínimo. E para seções com eixos simétricos, que são os eixos que coincidem com os eixos principais de inércia. Também existem os casos de vigas que além da flexão, sofrem a ação de forças normais de tração e compressão, quais são denominadas flexão composta (p. 50).

1.2. Esforços.

Nos casos de esforços, normalmente temos deformações não visíveis a olho nu causadas por forças normais de compressão, forças normais de tração, forças tangenciais, momentos fletores e momentos torçores, pelo fato destas deformações não poderem ser notadas facilmente por uma análise visual, pois estas deformações são menores que nossa acuidade visual nos permite detectar, é significativamente muito importante termos dados teóricos a respeito destas deformações, podendo assim analisar os efeitos das mesmas nas estruturas, sendo que estes esforços citados acima não visíveis a olho nu pode ser denominado Esforços Solicitantes (BOTELHO, 2008, p. 95).

Mudando o enfoque para a madeira temos que a mesma, leva certa desvantagem, quando comparada ao aço e ao concreto para ser utilizada como material estrutural, pois a variabilidade mecânica da mesma dificulta a sua aplicação, sua variabilidade está relacionada ao crescimento e fisiologia das arvores, à sua classificação botânica, e aos aspectos de sua estrutura microscópica e macroscópica. Por isso enquanto o coeficiente de variação (CV) do escoamento do aço para construção ser geralmente inferior a 0,04 e o da resistência do concreto oscilar entre 0,10 e 0,15, se tratando da madeira este Coeficiente de Variação para as suas propriedades de resistência são da ordem de 0,18, considerando um teor de umidade em torno de 12 % (FREITAS, 1978 e ROCCO LAHR, 1990 apud SALES e ROCCO LAHR, 1996, p. 3).

Voltando o foco para os estudos de Botelho (2008) temos que a máxima energia de deformação que uma estrutura consegue suportar ao sofrer deformações elásticas, mas sem sofrer alguma alteração permanente, é chamada então de Resiliência desta estrutura. Temos como um bom exemplo de resiliência as molas helicoidais ou mesmo uma prancha de saltos (trampolim) (p. 163-164).

No caso das estruturas como cabos, fios, correntes e similares, que tenham pouca espessura, são estruturas que não tem característica a trabalhar sobre compressão e flexão, pois nesta utilização estas estruturas sofreriam um empenamento, concluiu Botelho (2008) então que estas estruturas devem apenas trabalhar sobre efeito de uma tração (p. 167).

2. Tensão e Deformação.

Como segundo passo deste pré-projeto, vamos dar continuidade ao nosso estudo bibliográfico e assim ampliar o nosso conhecimento sobre o tema, para num futuro próximo alcançar êxito em uma análise técnica sobre o assunto.

Nesta nova etapa, vamos atuar direcionando os estudos para um enfoque sobre dois pontos essenciais ligados ao tema principal: Tensão e Deformação.

2.1. Tensão.

Com relação a **Tensão** temos que, se seccionarmos uma área de um dado objeto (com duas características materiais importantes, sendo contínuo e coeso), e está área seccionada subdividi-la em pequenas áreas, que podemos denominar como área "A", teremos sobre esta pequena área uma força "F" típica finita, porém muito pequena agindo sobre este ponto, esta força com direção única, pode ser substituída por suas componentes em x, y e z, tangentes e normais à área especificada, respectivamente. E então ao ponto que esta área "A" vai ficando menor tendendo a Zero, esta mesma tendência ocorrerá também com a força "F" e suas componentes, sendo que o quociente desta divisão, entre a Área "A" e Força "F" tenderá a um limite finito. Este quociente de limite finito, segundo Hibbeler (2010), podemos denominar como Tensão, que nada mais é que a descrição da força interna sobre um plano específico (área) que passa por um ponto. (p. 13-14).

Segundo o mesmo Hibbeler (2010), temos que a Tensão normal, seria a intensidade da força (força por unidade de área), que age perpendicularmente à área “A” e aonde se ocorrer desta força normal tracionar está área “A”, teremos então como denominação está de **tensão de tração** e caso ao contrário está comprimir teremos então sua denominação como **tensão de compressão** e como simbologia adota-se a letra grega sigma (σ) para tais tensões. Agora se a intensidade da força agir tangente a área “A”, está força terá sua denominação como tensão de cisalhamento, com uma orientação pelo eixo z e duas direções sendo indicadas pelo eixo de x e y, e adota-se como simbologia para Tensão de Cisalhamento a letra grega tau (τ) formando os dois prospectos τ_{zx} e τ_{zy} (p. 14).

2.2. Deformação

Segundo o próprio Hibbeler (2010) podemos também obter como conceito para **Deformação**, sendo as mudanças no comprimento de segmentos de reta e nos ângulos entre eles, e ainda que as medições de deformação sejam experimentais, uma vez obtidas, estas estão diretamente relacionadas com as cargas aplicadas, ou tensões, que agem no interior do corpo. (p.47).

Neste estudo de Hibbeler (2010), o mesmo especifica dois tipos de deformações a **Deformação Normal**, que se dá pelo alongamento ou contração de um segmento de reta por unidade de comprimento e a **Deformação por cisalhamento** que se dá na mudança que ocorre no ângulo entre os dois segmentos que originalmente devem ser perpendiculares um ao outro (p. 48).

Diante dos dados estudados pode-se compreender e reconhecer as varias estruturas existentes e os esforços básicos que atuam sobre as mesmas, além de ter um entendimento mínimo sobre resistência e utilização dos materiais e até mesmo a introdução a sistematização dos mesmos.

CONCLUSÃO

Diante dos dados estudados pode-se compreender e reconhecer as varias estruturas existentes e os esforços básicos que atuam sobre as mesmas, além de ter um entendimento mínimo sobre resistência e utilização dos materiais e até mesmo a introdução a sistematização dos mesmos, com isso conclui-se que o tema é bastante extenso e complexo porém a visão geral que o estudo proporciona facilitará os estudos específicos necessários para um bom desempenho da profissão.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; MARCHETTI, **Resistência dos Materiais** - para entender e gostar. São Paulo: Editora Blucher, 2008, 236 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

HIBBELER, Russell Charles; **Resistência dos materiais**. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2010, pag. 1 – 47, 642 p.

SALES, Almir; LAHR, Francisco Antonio Rocco. **Proposição de Classes de Resistência para Madeira**. São Paulo, 1996. Disponível em <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs_Petreche/BT166-%20Sales.PDF>Acessos em 18 de Abril 2011.