



## ANÁLISE ESTRUTURAL<sup>1</sup>

*Jeferson Rafael Bueno<sup>2</sup>, Marcus Thompsen Primo<sup>3</sup>*

Estrutura é a parte ou o conjunto das partes de uma construção destinada a resistir a esforços. Partindo disto, este trabalho discorre sobre a análise estrutural, abordando alguns aspectos importantes de maneira simples e simplificada. Trata também do dimensionamento de barras de seção retangular sujeitas à flexão simples, e mais especificadamente, para materiais que possuam limites de escoamento e de ruptura iguais na tração e na compressão. O trabalho embasa-se em um estudo teórico acompanhado de experiência prática adquirida no estágio em uma empresa de análise, cálculo, dimensionamento e consultoria de estruturas de concreto armado e estruturas metálicas (maior ocorrência). No projeto de uma estrutura ou de um elemento estrutural, o objeto em estudo passa por uma fase de pré-dimensionamento, onde o engenheiro faz uma estimativa de dimensões fundamentada em sua experiência anterior ou por análise comparativa. Dois fatores devem ser analisados depois de feita esta primeira fase de pré-dimensionamento, que são: economia no que se refere à produção, quantidade de material e custo de mão-de-obra; e deve estar claramente estabelecida à margem entre a resistência de projeto e a resistência final do material a ser utilizado. Pré-dimensionando desta forma uma seção resistente e economicamente viável. A análise estrutural pode ser descrita de maneira simplificada para a maioria das estruturas da seguinte forma: estrutura real (elemento físico) que após observação, simplificações e aproximações se obtêm o modelo matemático da estrutura. Depois de idealizado o modelo matemático, a sua resolução pode ser feita através de equações diferenciais ou pode se fazer uma discretização da estrutura, e criar um modelo numérico. Dentre os modelos numéricos os mais utilizados são: Método das Diferenças Finitas, Método dos Elementos Finitos, Método dos Pórticos Equivalentes e Método dos Elementos de Contorno. Para a resolução destes métodos numéricos se faz a utilização de software. O caso em estudo para dimensionamento é o de barras retangulares sujeitas à flexão simples, de acordo com o mencionado anteriormente. A simbologia utilizada é seguinte:  $b$  = Base da seção transversal;  $h$  = Altura da seção transversal;  $I$  = Momento de Inércia, que passa pela linha neutra;  $Y$  = Distância da linha neutra até a fibra extrema;  $W$  = Módulo resistente, grandeza obtida do produto da inércia pela distância da linha neutra até a fibra extrema;  $M$  = Momento Fletor;  $\sigma_{esc}$  = Tensão de escoamento à tração ou compressão;  $\sigma_{rup}$  = Tensão admissível de ruptura à tração ou compressão. Chegando às seguintes equações:  $W = (M \div \sigma_{rup})$  ou  $W = (M \div \sigma_{esc})$ ;  $I \div Y = W = (M \div \sigma_{rup})$  ou  $W = (M \div \sigma_{esc})$ ;  $(b \times h^3) \div (12 \times h \div 2) = W = (M \div \sigma_{rup})$  ou  $W = (M \div \sigma_{esc})$  Obtendo a equação final:  $(b \times h^2) \div (6) = (M \div \sigma_{rup})$  ou  $(M \div \sigma_{esc})$ . A relação  $b$  (base) e  $h$  (altura) da seção transversal não são fixadas pela resistência. Resultados mais econômicos e práticos são obtidos com formas geométricas de maior altura, além disso, a solução numérica de um problema não pode ser melhor do que o modelo matemático utilizado.

<sup>1</sup> Trabalho teórico realizado através da experiência adquirida durante estágio em empresa de análise, cálculo, dimensionamento e consultoria de estruturas de concreto armado e estruturas metálicas (maior ocorrência).



# ENERGIA E ALIMENTOS

XVI Seminário de Iniciação Científica

XIII Jornada de Pesquisa

IX Jornada de Extensão

UNIJUI . 23 a 26 de setembro de 2008



<sup>2</sup> Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Civil da URI – Campus de Santo Ângelo

(jrbuenoengciv@gmail.com)

<sup>3</sup> Professor orientador, Curso de Engenharia Civil – URI Campus de Santo Ângelo (mprim@urisan.tche.br)