

FORMULAÇÃO ANALÍTICA DO COMPORTAMENTO DE VIGAS DE AÇO EM REGIME ELASTOPLÁSTICO SUJEITAS A FLEXÃO SIMPLES

António Manuel Baptista*

* Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Av. do Brasil 101, 1700-066 Lisboa
e-mail: ambaptista@lnec.pt, web <http://www-int.lnec.pt/>

SUMÁRIO

A análise do comportamento de vigas de aço encontra-se actualmente bastante simplificada, graças às expressões analíticas desenvolvidas no âmbito da Teoria da Elasticidade. No entanto, a sua aplicação encontra-se limitada ao domínio de comportamento elástico destes elementos, uma vez que as relações constitutivas destas vigas deixam de ser lineares em regime elastoplástico. Tais expressões não permitem, portanto, acompanhar o comportamento da viga até ao seu estado limite último de resistência, que depende da capacidade de deformação do aço em regime elastoplástico, desde que a segurança da viga não seja condicionada por outros factores, tais como a ocorrência de fenómenos de instabilidade.

Uma solução para o estudo do comportamento destes elementos em regime elastoplástico reside na utilização de métodos de cálculo numéricos. Porém, são ainda raros os programas, disponíveis para a generalidade dos projectistas, que permitem considerar os efeitos da evolução progressiva da plastificação, ao longo das secções transversais e do comprimento da viga, sobre a perda gradual da sua rigidez e, portanto, sobre os respectivos deslocamentos.

O presente trabalho apresenta dois modelos analíticos para o cálculo de vigas de aço, aplicáveis a vigas encastradas numa das extremidades e simplesmente apoiadas na outra, onde se encontram submetidas a um momento externo concentrado, ou encastradas em ambas as extremidades, com possibilidade de deslocamentos transversais numa delas, onde se encontram sujeitas à acção de uma força concentrada transversal.

Estas expressões permitem determinar os deslocamentos, flechas e rotações, de qualquer secção transversal e, portanto, estabelecer as relações de rigidez da viga, em flexão simples, para qualquer nível de carga, em regime elástico ou elastoplástico. Para além de proporcionarem um cálculo expedito do comportamento da viga, estas expressões permitem controlar directamente os seus estados limites de deformação, associados a qualquer deslocamento em regime elástico ou elastoplástico, bem como detectar os respectivos estados limites últimos, associados à capacidade máxima de deformação do material que a constitui.

As expressões referidas foram obtidas através da integração de outras expressões analíticas, desenvolvidas pelo autor, que estabelecem a relação entre os esforços e as deformações globais das secções transversais, em regime elástico e elastoplástico, e permitem determinar a evolução dos limites das zonas plastificadas, ao longo do comprimento e da altura das secções das vigas, em função da intensidade da carga aplicada.