

Modelos para barras de parede fina com secção deformável

Rodrigo Gonçalves

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Universidade Nova de Lisboa

Sumário

Barras esbeltas de parede fina são utilizadas em praticamente todas as áreas da Engenharia. Estes elementos são altamente suscetíveis a efeitos geometricamente não-lineares e a sua análise estrutural requer, tradicionalmente, a utilização de elementos finitos do tipo *shell* ou, em casos particulares, faixas finitas. Em alternativa, podem ser utilizados elementos finitos de barra que incorporem a deformação da secção transversal no seu plano (deformação do tipo distorcional e local-de-placa) e para fora deste (empenamento). Esta apresentação abordará os modelos de barra desenvolvidos pelo autor no contexto (i) da teoria de Reissner-Simo e (ii) da Teoria Generalizada de Vigas (ou GBT, *Generalized Beam Theory*).

No primeiro caso, as formulações são ditas “geometricamente exatas”, no sentido em que a teoria subjacente permanece válida independentemente da magnitude dos deslocamentos e rotações (finitas) da secção transversal. Apresentam-se formulações para o caso plano e tridimensional com o constrangimento de Kirchhoff, bem como para o caso tridimensional com secção deformável, incluindo “modos de deformação” e/ou rotações finitas relativas das paredes.

No segundo caso, a descrição cinemática da barra é totalmente baseada em “modos de deformação” da secção, incluindo os modos da teoria clássica de Vlasov e modos de ordem superior (contabilizando a deformação da secção transversal). A GBT foi originalmente proposta por Richard Schardt, há 50 anos, na sequência do “Método Variacional Geral” de Vlasov (1958), e tem sido demonstrado que é capaz de fornecer soluções muito precisas e computacionalmente muito eficientes num contexto muito alargado, sobretudo nos pequenos a moderados deslocamentos. Em particular, as características de decomposição modal da GBT permitem obter informações muito relevantes acerca da resposta estrutural das barras e, em muitos casos, é possível obter fórmulas semi-analíticas ou mesmo analíticas.

Serão apresentados vários exemplos que demonstram as potencialidades das formulações desenvolvidas.