

## **Aplicação da Teoria Generalizada de Vigas ao Estudo da Interação Distorcional-Global em Vigas de Aço Enformadas a Frio**

**André D. Martins\***, **Dinar Camotim\***, **Rodrigo Gonçalves†** e **Pedro B. Dinis\***

\* CERIS, ICIST, DECivil, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa  
Av. Rovisco Pais 1, 1049-001 Lisboa, Portugal  
e-mail: andrerdmartins@tecnico.ulisboa.pt, dcamotim@civil.ist.utl.pt, dinis@civil.ist.utl.pt

† CERIS, ICIST e DEC, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa  
Quinta da Torre, 2829-516, Caparica, Portugal  
email: rodrigo.goncalves@fct.unl.pt

### **RESUMO**

A forma complexa das secções transversais abertas habitualmente utilizadas em membros/barras de aço enformado a frio torna-os altamente suscetíveis a fenómenos de instabilidade, quer envolvendo modos isolados (encurvadura local, distorcional e/ou global – L, D, G) e/ou acoplados (L-D, L-G, D-G e/ou L-D-G). No que diz respeito às barras afectadas por fenómenos de acoplamento, o seu correcto dimensionamento não está ainda devidamente compreendido e estabelecido, particularmente nos casos envolvendo encurvadura distorcional, *i.e.*, sujeitos a interação L-D, D-G ou L-D-G. Para além disso, estes fenómenos de interação podem ocorrer mesmo quando as correspondentes cargas/momentos críticos estão consideravelmente afastados, o que torna a avaliação do comportamento estrutural destes elementos/barras bem mais complexa.

Nos últimos anos, a Teoria Generalizada de Vigas (GBT) surgiu como uma alternativa muito promissora para avaliar rigorosamente o comportamento não-linear de barras prismáticas de parede fina de uma forma mais esclarecedora do ponto de vista estrutural. De facto, as análises baseadas na GBT tornam possível identificar e quantificar as contribuições dos vários “modos (tipos) de deformação” para a resposta da barra, permitindo assim adquirir uma compreensão muito mais aprofundada sobre as características mecânicas subjacentes a essa mesma resposta. Esse facto torna a GBT uma ferramenta ideal para estudar este tipo de fenómenos de acoplamento/interacção modal.

Este trabalho aborda exclusivamente vigas sujeitas a interação distorcional-global (D-G), tópico não abordado por qualquer publicação disponível na literatura (sobre estruturas de aço enformadas a frio) e que, portanto, necessita de um significativo trabalho de investigação até que seja possível desenvolver e propor regras de dimensionamento (precisas e seguras) que sejam consensuais no âmbito da comunidade científica especializada. Em particular, pretende-se apresentar e discutir resultados numéricos, obtidos através de análises elásticas geometricamente não-lineares realizadas com a GBT, relativos a vigas simplesmente apoiadas com secção transversal em C (sobretudo) e em I (com reforços de extremidade), flectidas em torno da maior inércia e cujo comportamento é influenciado pela interação D-G. Analisam-se vigas com geometrias distintas, de forma a ser possível estudar diferentes tipos de interação D-G, nomeadamente (i) “interacção D-G genuína” (momentos críticos distorcionais e globais com valores semelhantes), (ii) “interacção por bifurcação secundária global” e (iii) “interacção por bifurcação secundária distorcional” – em ambos os casos são considerados vários tipos de imperfeições geométricas iniciais. Os resultados apresentados dizem respeito à evolução, ao longo da respectiva trajectória de equilíbrio, (i) da configuração deformada das vigas (expressa em termos modais), (ii) de perfis de deslocamentos relevantes e (iii) de diagramas de participação modal.