



Primeiro-Tenente (EN) Juliana Sousa de Araujo Anelli

Ajudante da Seção de Estruturas da DOCM

Graduada em Engenharia Civil com Ênfase em Estruturas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

COMPORTAMENTO DE LIGAÇÕES VIGA-COLUNA EM ESTRUTURAS DE AÇO

1. INTRODUÇÃO

As ligações estruturais apresentam grande importância no comportamento global das estruturas metálicas, sendo foco de atenção para muitos trabalhos de pesquisa. Estes trabalhos são desenvolvidos visando entender o comportamento real de uma ligação e sua influência na resistência global dos pórticos de edificações em aço. Uma vez conhecido o comportamento real das ligações, torna-se possível o desenvolvimento de novas

recomendações de projeto para se avaliar as propriedades mecânicas das ligações e, conseqüentemente, uma otimização dos projetos, gerando estruturas mais econômicas.

Atualmente, o comportamento adotado para o dimensionamento dessas ligações é generalizado, considerando que estas sejam rígidas ou flexíveis, porém o comportamento real das ligações encontra-se entre essas duas situações extremas.

2. LIGAÇÕES VIGA-COLUNA

Uma ligação é denominada flexível quando considera-se a capacidade ilimitada de rotação e inexistência de transmissão de momentos, caracterizando o comportamento de uma viga simplesmente apoiada.

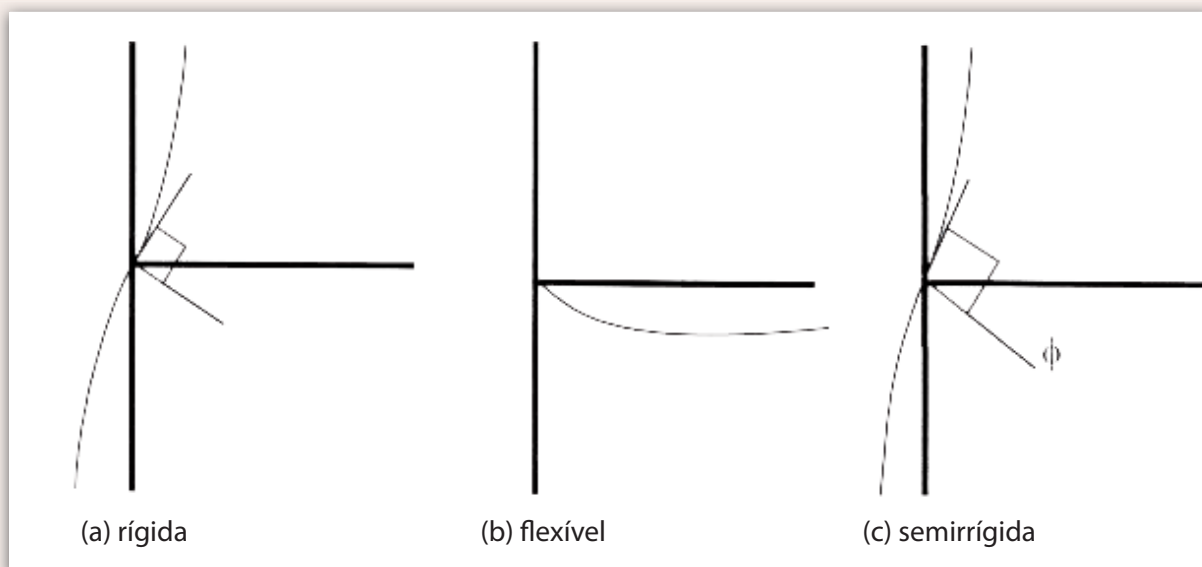


Figura 1 – Classificação das ligações de acordo com sua rigidez

No tipo de ligação classificada como rígida considera-se a completa transferência de momento e inexistência de giros relativos entre as partes.

Nos casos intermediários, o momento transmitido será resultante da rotação relativa entre a viga e a coluna. Esta ligação é denominada semirrígida. A figura 1 ilustra os três tipos de ligações.

O estudo do comportamento de ligações viga-coluna pode ser realizado através de diferentes métodos: modelos empíricos, modelos analíticos, modelos mecânicos, modelos de elementos finitos (como exemplo, a figura 2) e ensaios experimentais. Sendo que os métodos dos modelos mecânicos são os mais utilizados atualmente.

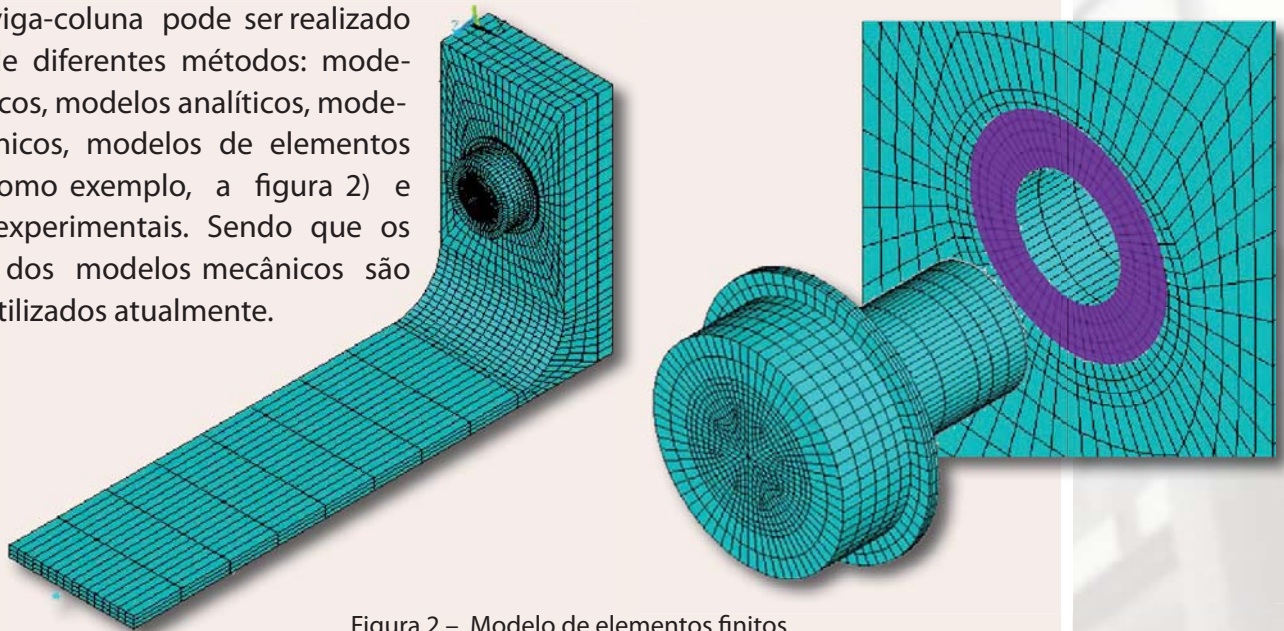


Figura 2 – Modelo de elementos finitos

A caracterização da resistência destas ligações é representada basicamente pela curva momento *versus* rotação das mesmas.

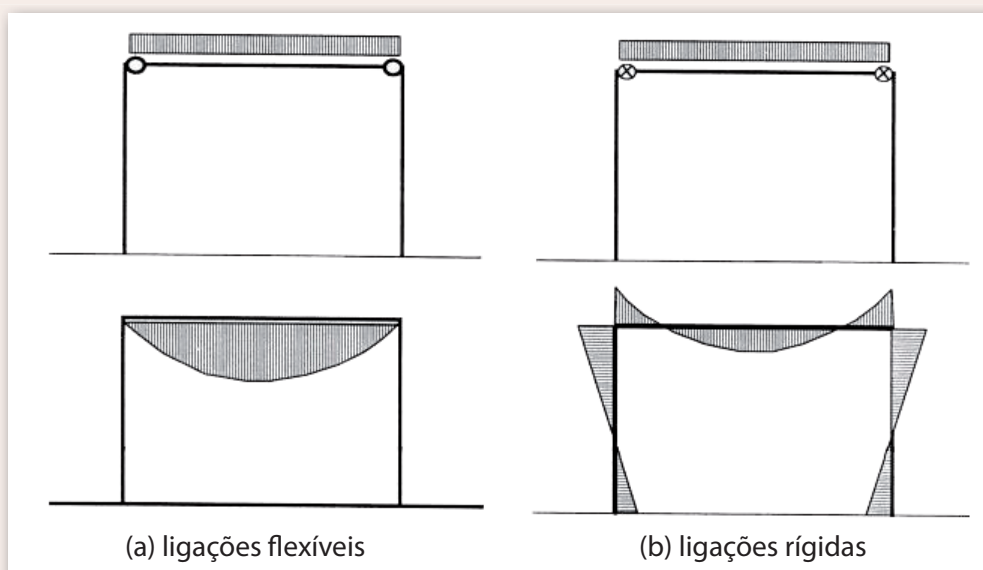
Numa análise global da estrutura, a flexibilidade da ligação interfere nas deformações totais, na distribuição de forças internas e na transmissão de momentos entre vigas e colunas. Logo, ao optar por uma ligação semirrígida ao invés de ligações rígidas ou flexíveis, tem-se esses parâmetros modificados.

O dimensionamento de pórticos utilizando-se o conceito de ligações flexíveis implicará em uma maior solicitação da viga (Figura 3a). Como a

ligação não é uma rótula perfeita, as vigas estarão superdimensionadas e as colunas estarão sujeitas a flexo-compressão, logo poderá ocorrer o colapso das colunas.

No dimensionamento de pórticos utilizando-se o conceito de ligações rígidas, haverá um alívio de solicitações nas colunas e o momento máximo positivo nas vigas será maior que o de projeto, pois o engastamento não é perfeito (Figura 3b).

O dimensionamento que utiliza o tipo de ligação semirrígida resulta em uma viga mais solicitada em relação à ligação rígida, porém com uma solicitação menor na coluna, o que se aproxima do comportamento real da conexão viga-coluna.



(a) ligações flexíveis

(b) ligações rígidas

Figura 3 – Distribuição elástica de momentos fletores num pórtico simples

Atualmente algumas normas de projeto e dimensionamento de estruturas de aço já consideram o comportamento semirrígido da ligação, como o Eurocode 3, parte 1.8.

3. CONCLUSÃO

Embora representem uma parcela pouco significativa do peso total da estrutura, as ligações possuem preços de fabricação e montagem elevados. Desta forma, adotar o comportamento de uma ligação como semirrígida pode proporcionar a redução de custos.



Na Marinha do Brasil as estruturas metálicas são usadas principalmente em projetos de grandes galpões, citando-se como exemplo recente os hangares da Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia (BAeNSPA) conforme ilustrado na Figura 4, em que uma mudança nas considerações de projetos de estruturas pode representar uma economia significativa no custo global da estrutura. Daí a importância do aprimoramento e desenvolvimento de estudos que visem elaborar projetos de estruturas cada vez mais eficazes.



Figura 4 - Hangar da Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia (BAeNSPA) - RJ

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANELLI, J. S. de A. *Análise Numérica do Comportamento de "T-Stub" em Ligações Viga-Coluna em Estruturas de Aço*. 2011. 149f. Projeto Final - Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro, 2011.
2. EUROCODE 3, prEN 1993-1-8, *Design of steel structures – Part 1.8: Design of joints ("stage 49 draft")*, 2003.