

TÍTULO: INFLUÊNCIA DA RIGIDEZ INICIAL DE LIGAÇÕES COM CHAPA DE TOPO AJUSTADA NA ANÁLISE ESTRUTURAL

Ketellen Vieira de Arruda, Bruno Eizo Higaki

Resumo

Na análise do comportamento global das estruturas metálicas, as ligações entre os elementos, vigas e pilares têm grande influência na resistência e estabilidade da estrutura. A NBR8800:2008 permite de forma simplificada a consideração do comportamento idealizado de engaste ou rótula. A norma permite ainda que a rigidez inicial das ligações seja determinada de acordo com o método das componentes apresentado pelo Eurocode 3:2005 Design of steel structures – Part 1.8: Design of Joints.

Um tipo de ligação muito utilizado em estruturas metálicas é o do tipo viga pilar parafusada com chapa de topo ajustada (flush end-plate). Este tipo de ligação, que normalmente é classificada como semi-rígida, muitas vezes é tratada como ligação rígida na análise estrutural e, posteriormente, dimensionadas para resistir o momento fletor solicitante sem considerar seu comportamento na determinação dos esforços internos solicitantes e na verificação dos deslocamentos.

Palavras-chave:

Ligações semi-rígidas; Análise Estrutural; Método das Componentes.

Introdução

A análise estrutural é uma etapa muito importante, pois consiste em obter a resposta da estrutura às ações aplicadas. Nos projetos em geral, as ligações são consideradas com um comportamento idealizado no qual se admite que elas podem se comportar como perfeitamente rígidas (engaste) ou perfeitamente flexíveis (rótula perfeita). A grande maioria das ligações utilizadas na construção em aço não se comporta como perfeitamente rígida ou perfeitamente flexível, mas como um estado intermediário, influenciando o comportamento global da estrutura. Devido a este fato, tem sido crescente a tendência de se considerar as ligações como semi-rígidas, ou seja, de levar-se em conta a rigidez real das ligações, buscando-se aproximar os resultados do comportamento real da estrutura. O objetivo deste trabalho é analisar a influência da rigidez inicial de ligações parafusadas viga pilar com chapa de topo ajustada na análise estrutural de pórticos planos de aço. Os pórticos planos foram analisados numericamente via método dos elementos finitos considerando, inicialmente, as ligações com o comportamento idealizado e considerando a rigidez inicial após serem dimensionadas apropriadamente.

Resultados e Discussão

A primeira análise consiste na determinação do momento fletor via Método dos Elementos Finitos, no programa computacional ANSYS, considerando as ligações engastadas. Após a análise, uma planilha do Excel para a determinação da rigidez inicial da estrutura foi elaborada, pelo Método das Componentes previsto no Eurocode 3 - Part1-8:2005. Com a verdadeira rigidez da estrutura determinada, $S_{jd} = 588356,70$ (kN.cm/rad), foi possível definir o real momento fletor ao qual a estrutura é submetida. As maiores diferenças no momento fletor da estrutura foram observadas no momento máximo da viga e na ligação viga pilar do lado esquerdo, conforme os resultados a seguir.

Figura 1. Modelo da Chapa de Topo Estudada

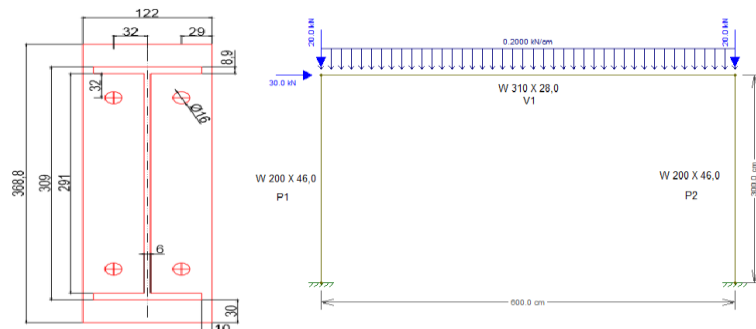


Tabela 1. Comparação dos Momentos Fletores

Momento Fletor Pórtico Linear Geométrico [kN.cm]			
Nós	Local	Rígido	Com Rigidez Inicial
1	Pilar P1 Base	-733,69	-1895,70
2	Pilar P1 Topo	-2769,71	-1829,00
2	Viga V1 Esquerda	-2769,71	-1825,20
5	Momento máximo V1	4572,65	5936,60
3	Viga V1 Direita	-6258,46	-4301,60
3	Pilar P2 Topo	6262,17	4305,30
4	Pilar P2 Base	-4773,79	-4628,00

Conclusões

Após a obtenção da planilha de determinação de rigidez inicial de acordo com o tipo de ligação, pode-se concluir que a ligação chapa de topo ajustada se comporta como ligação semi-rígida com fator de rigidez de 0,51, devendo ser dimensionada de acordo com sua real condição. Com os resultados estabelecidos, é possível observar diferenças palpáveis em relação às considerações estipuladas em projetos estruturais (ligações rígidas). As diferenças nos momentos fletores devem ser levadas em consideração no dimensionamento, pois podem acarretar problemas futuros na estrutura se subdimensionada ou economia se superdimensionada.

Agradecimentos

Agradeço ao Centro Universitário da FEI e ao CNPq pela oportunidade.

EUROCODE 3, EN 1993-1-8 Design of steel structures – Part 1.8: Design of Joints, ("stage 49 draft"). Central Secretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brussels, 2005. ABNT NBR 8800:2008. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios. Rio de Janeiro, 2008.