

Estudo da influência das imperfeições geométricas iniciais por meio da introdução de forças nocionais em pórticos semi-rígidos de aço

Victor Painçal Rodrigues*, Bruno Eizo Higaki.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar a influência das imperfeições geométricas iniciais na estabilidade de pórticos planos semi-rígidos de aço. Utilizando o software de elementos finitos ANSYS, foi estudado um pórtico plano de aço realizando análises elásticas de segunda ordem, variando a rigidez da ligação viga-pilar e com a introdução de forças nocionais, que representam as imperfeições geométricas iniciais.

Palavras-chave:

Imperfeições geométricas iniciais, Pórticos semi-rígidos de aço, Análise Estrutural.

Introdução

Segundo a NBR 8800:2008^[1], as estruturas de pequena e média deslocabilidade devem ter os efeitos das imperfeições geométricas iniciais levados em conta diretamente nas análises por meio da consideração da modelagem do deslocamento horizontal interpavimento ou por meio de forças nocionais.

Uma importante simplificação adotada na análise estrutural é quanto ao comportamento das ligações que usualmente são consideradas como idealmente rígidas ou idealmente flexível. Porém, o comportamento das ligações influencia diretamente nos deslocamentos globais da estrutura e conseqüentemente na sua classificação quanto à deslocabilidade.

O trabalho estuda ainda os resultados obtidos na análise via método dos elementos finitos de um pórtico semi-rígido de aço considerando a presença de imperfeições geométricas iniciais por meio da introdução de forças nocionais, colocando em discussão a importância da consideração destas imperfeições na análise estrutural.

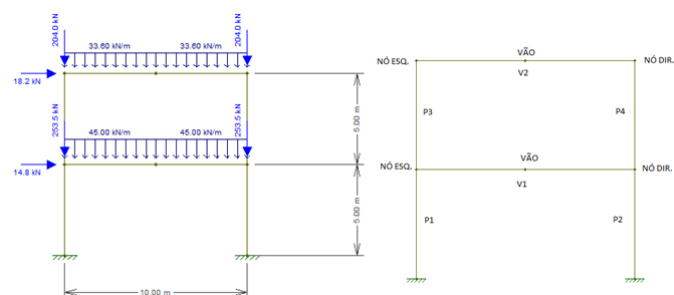
Resultados e Discussão

O pórtico utilizado nesta análise está ilustrado na Figura 1.

Quanto a rigidez (r_j) da sua ligação, adotou-se três fatores: ($r_j=1,0$) para uma classificação da ligação como totalmente rígida; ($r_j=0,8$ e $r_j=0,5$) para uma classificação da ligação como semi-rígida.

Assim, com esses valores realizaram-se as modelagens.

Figura 1. Pórtico analisado.



A Tabela 1 demonstra a comparação entre os resultados obtidos nas análises sem imperfeições e com imperfeições nas barras mais solicitadas do pórtico para os três valores de rigidez estudados.

Tabela 1. Diferença percentual de momentos fletores.

Barra:	Local:	Diferença em relação às Imperfeições para $R_j=1(\%)$	Diferença em relação às Imperfeições para $R_j=0,8(\%)$	Diferença em relação às Imperfeições para $R_j=0,5(\%)$
V1	Vão	0%	0%	0%
V1	NÓ ESQ.	-3%	-4%	-5%
V1	NÓ DIR.	2%	2%	3%
V2	Vão	0%	0%	0%
V2	NÓ ESQ.	-1%	-2%	-3%
V2	NÓ DIR.	1%	1%	2%
P4	Base	1%	1%	1%
P4	topo	1%	1%	2%

Nota-se que todas as variações ocorridas com a introdução das imperfeições geométricas iniciais foram menores do que 5%.

Foi realizado também uma comparação de estabilidade da estrutura com relação a introdução das imperfeições geométricas iniciais. Determinou-se um fator de carga limite para multiplicação das cargas, no qual, obtém-se a perda de estabilidade da estrutura. Sendo assim, obteve-se para rigidez:

$R_j=1$: 6,5 na análise sem imperfeições e 6,4 na análise com imperfeições;

$R_j=0,8$: 5,5 na análise sem imperfeições e 5,4 na análise com imperfeições;

$R_j=0,5$: 4 na análise sem imperfeições e 3,9 na análise com imperfeições.

Conclusões

Pode-se afirmar que, como todas as variações ocorridas foram menores do que 5%, a introdução das imperfeições geométricas iniciais não gerou grande influência no pórtico estudado para nenhum valor de rigidez trabalhado.

Como os valores de fator de carga limite tem pouca alteração com a introdução de imperfeições geométricas iniciais nota-se que a perda de estabilidade também não é muito afetada.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI disponibilizando os recursos necessários e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

¹ABNT 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.