



XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil



2017



Análise não-linear de estruturas em pórtico plano com ligações semi-rígidas

Carolina Della Ricco Figueiredo*, Bruno Eizo Higaki.

Resumo

Foram realizadas neste presente trabalho análises rigorosa de primeira e segunda ordem via Método dos Elementos Finitos (MEF), com o auxílio do programa ANSYS, para diferentes valores de rigidez e comparadas pela análise simplificada de segunda ordem via Método da Amplificação dos Esforços Solicitantes (MAES), indicado pela NBR8800:2008.

Palavras-chave:

Análise estrutural, Análise não-linear geométrica, Ligações semi-rígidas.

Introdução

Observa-se, no cenário atual, uma crescente tendência na construção de edifícios de aço. Os edifícios estão sendo construídos cada vez mais altos e seus elementos estruturais formados por perfis cada vez mais leves. Procurando encontrar a forma mais econômica para sua construção, percebe-se a necessidade de estudos avançados que visam encontrar modelos estruturais mais realísticos.

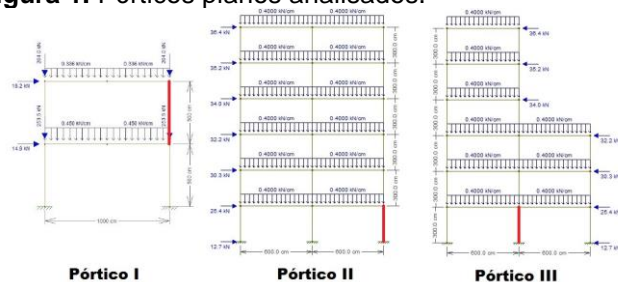
O objetivo desse trabalho é realizar uma comparação nas análises estruturais de primeira e segunda ordem (não linear geometricamente) em três modelos de pórticos planos, variando a rigidez de sua ligação. Na análise estrutural serão determinados esforços internos solicitantes e deslocamentos de modo a determinar como o valor da rigidez da ligação irá influenciar estes resultados.

Resultados e Discussão

Os pórticos planos utilizados nesta análise estão ilustrados na Figura 1. Quanto a rigidez da sua ligação, adotou-se três fatores de rigidez: um para uma classificação da ligação como rígida ($r_j=1,0$) e outros dois para uma classificação da ligação como semi-rígida ($r_j=0,8$ e $r_j=0,5$). Assim, com esses valores pode-se realizar as modelagens.

Espera-se que os resultados dos esforços internos solicitantes provenientes da análise simplificada de segunda ordem via MAES aponte valores maiores do que a análise rigorosa de segunda ordem via MEF, por questão de segurança.

Figura 1. Pórticos planos analisados.



Realizando-se as análises nota-se que os pilares mais solicitados apresentaram diferença a favor da segurança ao se comparar os resultados de momento fletor da análise rigorosa de segunda ordem via MEF com a análise simplificada de segunda ordem via MAES. A Tabela 1 apresenta essas diferenças. Os elementos presentes na Tabela 1 estão indicados em vermelho na

Figura 1. Nota-se que a diferença diminui nos pórticos II e III ao se considerar a rigidez da ligação.

Tabela 1. Diferença, em %, dos momentos fletores.

		Diferença (%) Momento fletor		
Pórtico		I	II	III
Elemento		P4	P13	P7
Fator Rigidez	1	0,87	2,49	0,52
	0,8	1,31	1,81	0,95
	0,5	3,58	1,95	0,34

Já em relação a comparação para o esforço normal nota-se uma diferença contra segurança considerável nas vigas devido ao esforço normal ser muito pequeno, onde qualquer diferença é significativa.

Para os três pórticos a classificação quanto a deslocabilidade pelo coeficiente B_2 , sugerida pela norma, foi maior do que pela relação dos deslocamentos. Ou seja, a favor da segurança.

Comparou-se também os esforços internos solicitantes de segunda ordem com a variação do fator de rigidez da ligação e se nota uma redução do momento fletor ao se considerar a ligação semi-rígida nos pilares e extremidades de viga e um aumento no vão da viga já esperado.

Conclusões

Como conclusão em relação a rigidez da estrutura pode-se afirmar que a ligação tem grande influência sobre os esforços internos solicitantes de uma estrutura. A diferença é menor ao se considerar a estrutura rígida.

Em relação ao método MAES proposto pela NBR8800:2008 se mostrou um método preciso para a maioria dos elementos envolvidos. A precisão ainda é maior quando há garantias da rigidez da ligação, mesmo com a presença do coeficiente B_2 levando em consideração os deslocamentos dos elementos.

A classificação quanto a deslocabilidade proposta pela NBR8800 se mostrou sempre a favor da segurança quanto a classificação que leva em conta as relações entre deslocamentos de segunda e primeira ordem.

Agradecimentos

À instituição Centro universitário da FEI pela concessão da bolsa de iniciação científica.

¹ 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.

² SOUZA, A. S. C. Análise da Estabilidade de Edifícios de Andares Múltiplos em Aço. Iniciação Científica – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009