



ANÁLISE NUMÉRICA DA INFLUÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DAS TENSÕES RESIDUAIS NA RESISTÊNCIA DE LIGAÇÕES VIGA-COLUNA POR MEF/ABAQUS

Alexandre Rossi (PIBIC/FA), Felipe Piana Vendramell Ferreira (PIBIC/UEM), Carlos Humberto Martins (Orientador), e-mail: alexandre-rossi@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia e Ciências/Maringá, PR.

Área de Engenharias. Subárea de Estruturas Metálicas.

Palavras-chave: Abaqus, Ligação viga-coluna, Tensão residual.

Resumo:

As ligações viga-coluna são bastante empregadas na construção de pequenas e grandes estruturas em todo o mundo. E são grandes as vantagens da utilização dessas ligações em perfis de aço. Contudo, mesmo sendo a ligação viga-pilar uma estrutura muito utilizada em praticamente todas as obras, estudos - sobre o comportamento desse tipo de ligação soldada no eixo de menor inercia do pilar – ainda não são de grande desenvolvimento. Com isso a utilização, dessas ligações no eixo de menor inercia, é subestimada por engenheiros, o que acarreta na maioria das vezes uma elevação nos custos das obras. Portanto por meio de simulações numéricas, com a utilização do *Software Abaqus 6.12*, será possível analisar o comportamento da alma da coluna, na região da ligação, observando assim a rotação dessa parte da estrutura conforme é acrescentado carregamento, sendo esses valores da rotação da alma comparados com os valores do trabalho de Machado (2013). Posteriormente a essa análise aplicou-se as colunas da ligação viga-coluna uma imperfeição física, a qual trata-se de um modelo de distribuição de tensão residual. Com os resultados do modelo com tensão residual observou-se uma diminuição no valor da rotação da alma, o que mostra que a ligação viga-coluna com imperfeição física se torna mais resistente do que a ligação sem imperfeição.





Introdução

De acordo com Machado (2013), o tipo de ligação entre os elementos das estruturas metálicas, de um modo geral, influencia fortemente o seu comportamento. Essa influência é ainda mais relevante devido à grande variedade de configurações e dispositivos que podem ser utilizados para conectar vigas e pilares, introduzindo, dessa forma, descontinuidades geométricas que, associadas à não linearidade física dos materiais, no caso as tensões residuais, levam a um comportamento não linear da estrutura como um todo.

Neste trabalho, portanto, estudou-se qual o efeito da aplicação de um modelo de distribuição de tensão residual sobre o comportamento da rotação da ligação viga-coluna que pode ser observada na figura 1.

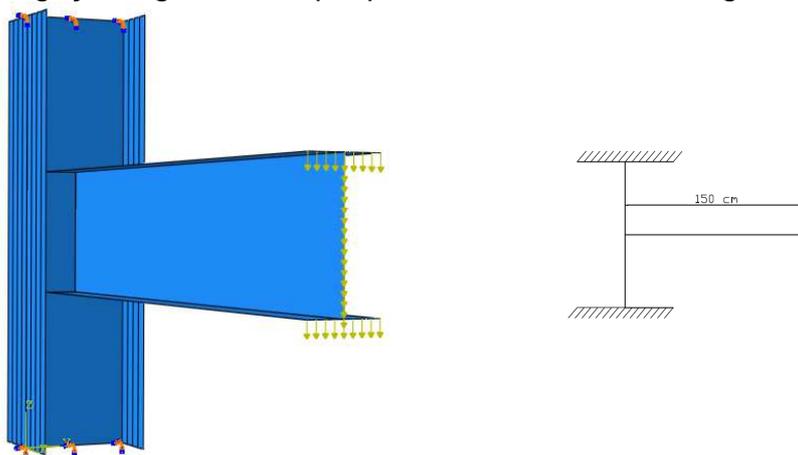


Figura 1 – Esquema da ligação.

Materiais e métodos

Propriedades de Material

Neste trabalho adotou-se o diagrama de tensão-deformação, do aço ASTM A572-GRAU 50, mostrado na figura 2, formado por uma zona elástica, que perdura até que a resistência ao escoamento f_y seja alcançada, e por uma zona inelástica, constituída por três retas.



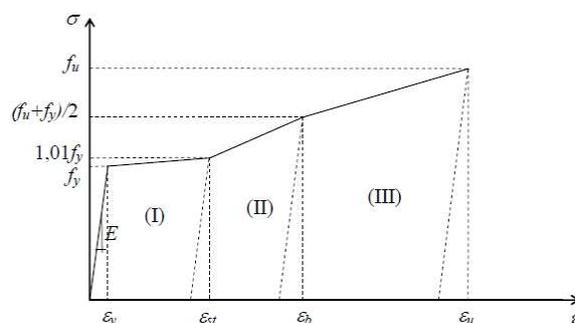


Figura 2 – Diagrama tensão x deformação do aço

Modelos da Ligação

Na análise numérica das ligações viga-coluna foram adotados os mesmos perfis laminados H e W utilizados por Machado (2013), as quais apresentam suas propriedades geométricas mostradas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Características geométricas do perfil da viga.

VIGA	PERFIL	d (mm)	t_f (mm)	t_w (mm)	b_f (mm)
	W360x44	352	9,8	6,9	171

Tabela 2 - Dimensões da seção dos perfis utilizados nos pilares

MODELOS	PERFIL	d (mm)	t_f (mm)	t_w (mm)	b_f (mm)	λ
BIE1	HP310X125	312	17,4	17,4	312	14,54
BIE2	HP310X110	308	15,5	15,4	310	16,43
BIE3	HP310X93	303	13,10	13,10	308	19,31

Modelo de Tensão Residual

Para a análise das ligações, foi realizada a distribuição apenas de imperfeições físicas no pilar. Que apresenta a distribuição da figura 3.

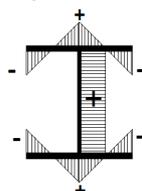


Figura 3 – Modelo de tensão residual aplicada.





Resultados e Discussão

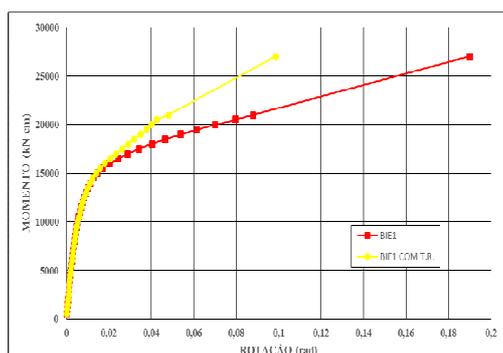


Figura 4 – Modelo BIE1

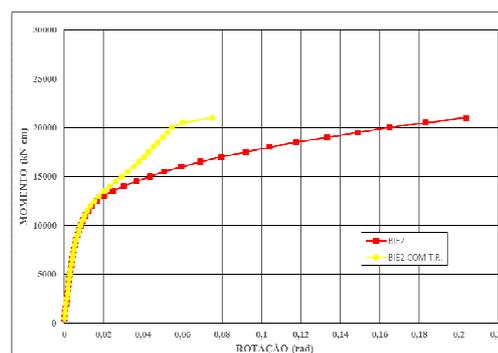


Figura 5 – Modelo BIE2

Conclusões

Concluiu-se que a análise da ligação soldada viga-coluna mostrou que quando atribuímos aos modelos uma imperfeição física, na forma de tensão residual, a rotação na alma do pilar é inferior a aquela analisada no modelo sem tensão residual, o que foi observado nos três modelos estudados, o que mostra que o modelo de tensão residual aplicada na alma do pilar atribuiu uma maior resistência a ligação.

Agradecimentos

A Fundação Araucária pela bolsa de estudos concedida.

Referências

EARLS, C. J. **Effects of material property stratification and residual stresses on single angle flexural ductility.** Journal of Constructional Steel Research, 51:147-175, 1999.

MACHADO, R. M. (2013). **Análise numérica e experimental de ligações soldadas na direção de menor inércia do pilar.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP.

SIMULIA, Dassault Systèmes Corp, **ABAQUS Documentation v. 6.12**, RI, USA; 2011.

