

# INFLUÊNCIA DA PROTENSÃO EM PARAFUSOS NO COMPORTAMENTO DE LIGAÇÕES VIGA-PILAR COM DUPLA CANTONEIRA

PE06180818/116

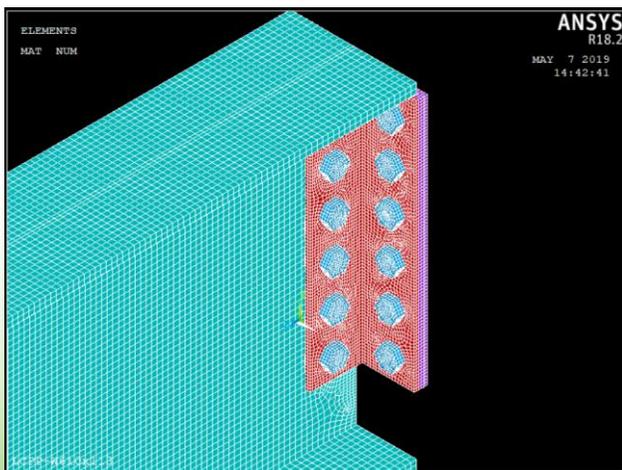
Rafaela Kummer de Andrade (Discente - IFSul Câmpus Passo Fundo – Engenharia Civil – [rafaelakummerdeandrade@gmail.com.br](mailto:rafaelakummerdeandrade@gmail.com.br))  
Rodrigo Bordignon (Docente Orientador - IFSul Câmpus Passo Fundo – Engenharia Civil – [rodrigo.bordignon@passofundo.ifsul.edu.br](mailto:rodrigo.bordignon@passofundo.ifsul.edu.br))

CÂMPUS PASSO FUNDO

O comportamento das ligações em estruturas metálicas é simplificado em duas suposições: completamente rígido ou perfeitamente rotulado. No entanto, na prática, estas ligações desempenham comportamento intermediário semirrígido. Esta consideração na análise estrutural permite uma modelagem mais realista de distribuição de esforços e desta forma, uma otimização do desempenho da estrutura.

O que determina o comportamento da ligação é sua rigidez rotacional, definida por um diagrama momento (M) x rotação ( $\Theta$ ) e pode ser fortemente influenciada pela protensão dos parafusos. Desta maneira, este trabalho apresenta a influência da protensão no comportamento de uma ligação Dupla Cantoneira Parafusada-Parafusada (LCPD).

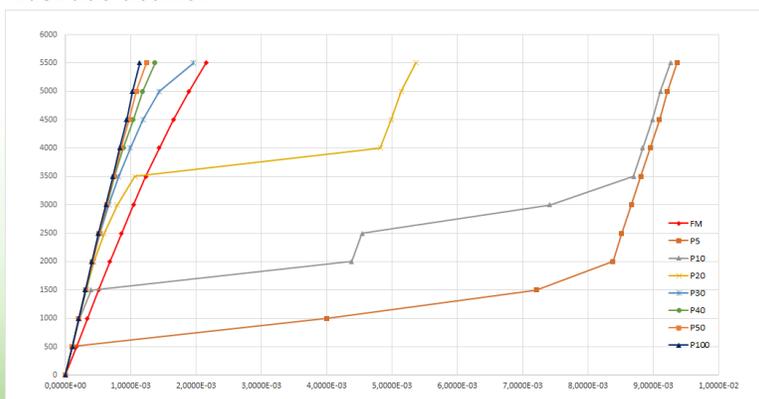
Geometricamente a ligação é composta por uma viga de perfil laminado W610x113, conectado a uma coluna por duas cantoneiras L102x102x8,0x455 através de doze parafusos ASTM A325N de 7/8" de diâmetro, como ilustra a figura abaixo.



Esta ligação foi modelada numericamente pelo Método dos Elementos Finitos (MEF) e comparados analiticamente pela equação de Frye-Morris.

A Norma ABNT NBR 8800:2008 determina que seja aplicado nos parafusos um valor mínimo de protensão de 70% da força de tração resistente nominal do parafuso. A análise em MEF foi realizada para sete níveis de protensão que variam de 5% a 100% do valor especificado em Norma e para doze valores de momento na ligação.

Para fins de comparação adotou-se a equação analítica desenvolvida por Frye-Morris, que se dá por:  $\theta = C_1(kM) + C_2(kM)^3 + C_3(kM)^5$ , onde o fator de padronização (k) e as constantes C1, C2 e C3 são especificadas pelo tipo de ligação. Inseriu-se a equação em uma planilha de cálculo no *software* Excel © assim como os resultados das análises numéricas extraídas do *software* Ansys © e desta forma, obteve-se as curvas momento (M) x rotação ( $\Theta$ ) das análises numéricas para os sete diferentes níveis de protensão (P%) e da análise analítica obtida pela equação polinomial de Frye-Morris (FM), ilustrado abaixo.



As análises realizadas permitiram concluir que para os níveis de protensão superiores a 30%, a rigidez da ligação é superior à proposta de Frye-Morris, indicando comportamento de ligação por atrito. Nos níveis de 20%, 10% e 5%, observa-se um deslizamento entre as partes conectadas, alterando assim, o comportamento da ligação para o tipo contato. Desta forma, os parafusos devem ser dimensionados para resistir a esforços de cisalhamento, esforço este que não é considerado em ligações por atrito.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8800**: Projeto de estruturas de aço e de estruturas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro

BAIÃO F., O. T.; SILVA, A. C. V.. **Ligações para Estruturas de Aço – Guia Prático para Estruturas com Perfis Laminados**. Perfis Gerda Açominas, 7ed, 2018.

FAELLA, C.; PILUSO, V.; RIZZANO, G. **Experimental analysis of bolted connections: snug versus preloaded bolts**. Journal of Structural Engineering, v.7, p. 765-774, 1998.

FRYE, M. J.; MORRIS, G. A. **Analysis of Flexibly Connected Steel Frames**. Canadian Journal of Civil Engineering, v. 2, n.3, p. 280-291, 1975.

REALIZAÇÃO:



12ª  
ANO 2019

JIC  
JORNADA DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO  
IFSul INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

