

# ESTUDO TEÓRICO DE CONECTORES DE CISALHAMENTO FORMADOS POR PARAFUSO COM CABEÇA SEXTAVADA E REBITE TUBULAR COM ROSCA INTERNA PARA PILARES MISTOS EM PERFIS DE AÇO FORMADOS A FRIO E CONCRETO

## *THEORETICAL STUDY OF SHEAR CONNECTORS MADE BY BOLTS WITH HEX HEAD AND TUBULAR RIVETS WITH INNER THREADS FOR COMPOSITE COLUMNS OF COLD-FORMED PROFILES AND CONCRETE*

Júlia Andreata Prates<sup>1</sup>; Francisco Carlos Rodrigues<sup>2</sup>; Rodrigo Barreto Caldas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; julia.andreata.prates@gmail.com

<sup>2</sup>Professor do Departamento de Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; francisco@dees.ufmg.br

<sup>3</sup>Professor do Departamento de Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; caldas@dees.ufmg.br

**Resumo.** Esta pesquisa propõe um estudo teórico com o objetivo de investigar a utilização de conectores de cisalhamento do tipo parafuso com cabeça sextavada e rebite tubular com rosca interna, quando utilizados em pilares mistos de aço em perfis formados à frio (do tipo caixa) preenchidos com concreto convencional. Este estudo é baseado em ensaios experimentais feitos na UFMG, nos quais duas séries distintas com três modelos cada, foram submetidas a ensaios de push-out, onde avaliou-se as cargas últimas e os deslizamentos relativos alcançados. Estas séries foram nomeadas de B4 e B8, as quais quatro e oito conectores foram dispostos em um e dois níveis, respectivamente. A fim de descrever, em termos numéricos, os modos de colapso da estrutura e o desempenho estrutural observado pelo conector e os demais componentes, um estudo numérico inicial foi realizado em 2014 no programa computacional ABAQUS, com bons resultados para carga última. Esta pesquisa, portanto, tem como finalidade dar continuidade ao trabalho numérico e desenvolver um estudo paramétrico que será usado para encontrar um modelo matemático de dimensionamento deste conector. Para atingir este objetivo, estão sendo realizados novos estudos numéricos, a fim de sanar as deficiências detectadas nos primeiros estudos numéricos em 2014, aprimorando-os para que seja possível iniciar os estudos paramétricos. Nos estudos numéricos realizados até o momento notou-se a influência de diversos parâmetros no resultado final, sendo que os mais significativos foram: àqueles relacionados ao concreto e principalmente àquele relacionado a introdução de coeficientes de atrito entre o conector e o concreto. Além disso, está sendo realizado um modelo numérico completo e não somente  $1/4$ , como estava sendo feito devido à dupla simetria, para avaliar a influência da solda descontínua entre os perfis U enrijecidos. Pode-se dizer que os modelos estão próximos de uma calibração final e até o final do mês acredita-se ser possível iniciar os estudos paramétricos. Estes estudos paramétricos consistirão em variar parâmetros importantes do dimensionamento, como o fck do concreto e a espessura do perfil de aço. Após realizados e tratados os resultados deste estudo paramétrico, pretende-se iniciar um estudo estatístico que auxilie na proposta de um modelo matemático para dimensionar o conector composto por rebite tubular com rosca interna e parafuso com cabeça sextavada.

**Palavras-chave:** conectores de cisalhamento, rebite tubular com rosca interna, parafuso com cabeça sextavada, perfil de aço formado a frio, pilares mistos.

**Abstract.** *This research aims to propose a theoretical study with the aim of investigate the using of shearing connector made by bolts with hex head and tubular rivets with inner threads used for composite columns of Cold-formed Profiles (box type), filled with concrete. This study is based on experimental studies made on UFMG, which has two different series with three models each that was submitted a push out tests and evaluate the ultimate loads and final slips achieved. This series was named as B4 e B8, with four and eight connectors disposed in one and two levels, respectively. In order to describe, in numerical terms, the failure modes of the hole structure and the structural performance of the connector and the others components, one initial numerical study was performed in 2014 in ABAQUS program, which good results for he ultimate load. Therefore, this research has the aim to continue the numerical study and develop a parametrical study, which will be used on mathematical model of this conector designing. To achieve this goal, it is be doing news numerical studies, which it has the aim to address deficiencies detected in early numerical studies at 2014, enhancing them to be posible start the parametrical studies. During the last numerical studies it is noted the influence of several parameters on the final result, and the most significant are: those related to concrete, and especially with the introduction of the friction coefficients between the connector and concrete. Besides, it is being done a complete numerical model, and not only  $\frac{1}{4}$ , as it was being done because of the double symmetry, which has the aim to evaluate the influence of the discontinuously welding between the “U” stiffening profiles. It is posible to say that the models are closed to get a final calibration and until the final of this month will be able to start the parametrical studies. This parametrical study consists to vary important parameters, such as fck of concrete, thickness of the steel profiles and others. After the results of this parametrical study are realized and treated, pretends to start a statistical study that helps on the proposal of a mathematical model to design the connector composed by tubular rivets with inner threads and bolts with hex head.*

**Keywords:** *Shearing Connectors, Tubular rivets, bolts with hex head, Cold formed profiles, Composite columns of steel and filled with concrete.*