



## MÉTODO DE FIXAÇÃO DE CORPOS DE PROVA EM CHAPAS DE PERFIS STEEL FRAME NAS GARRAS DA MÁQUINA DE TRAÇÃO INSTRON 4484

**Resumo:** Este artigo apresenta estudos de técnicas para melhorar a fixação de corpos de prova de chapas obtidas a partir de perfis Steel Frame na garra da máquina universal de tração Instron 4484, com capacidade de 30 tf. Devido à espessura fina e superfície muito lisa do material em análise, foram apresentadas dificuldades em fixá-lo na garra. Deslizamentos durante os ensaios foram os principais efeitos notados. As técnicas têm como objetivo aumentar a superfície de contato criando elevações, rugosidade ou ranhuras a fim de obter melhor aderência às partes internas da garra. Lixação, criação de sulcos, aplicação de cola epóxi e punção na superfície da peça foram os métodos avaliados, sendo o último apresentado como o mais eficaz.

**Palavras-chave:** Steel frame, Punção, Ensaio de tração.

### 1 INTRODUÇÃO

O sistema de construção com Steel Frame vem aumentando consideravelmente no cenário construtivo nacional. Por ser um material leve e capaz de suportar cargas de edificações, sua utilização é dada na formação de esqueletos estruturais autoportantes, compostos de painéis, vigas, tesouras de telhados e outros elementos, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Construção em sistema Steel Frame



Organização



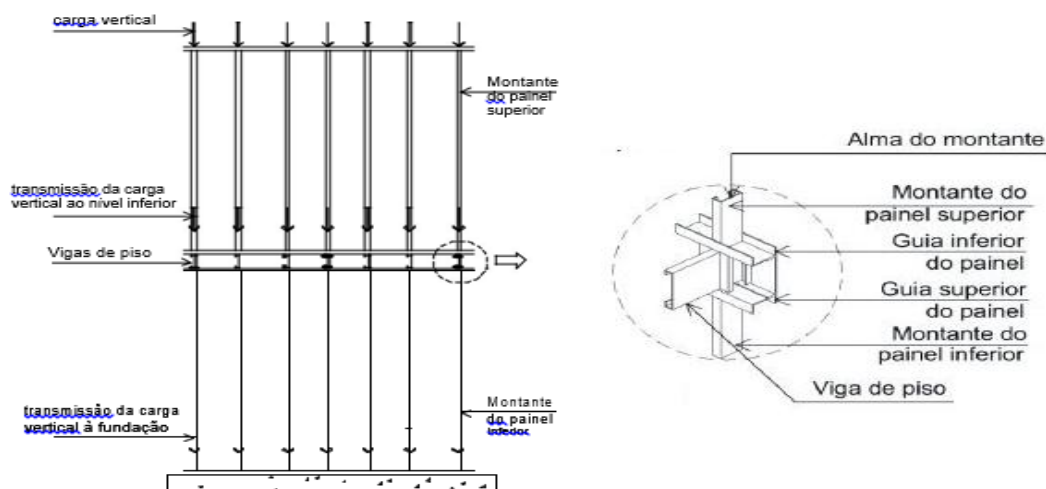
Promoção





No sistema Steel Frame, o painel sofre esforços provenientes de todas as direções. Sendo assim, ele precisa ser capaz de resistir aos abalos sísmicos, às cargas de vento, e aos esforços verticais originados pela ação do peso da própria estrutura, de estruturas anexas e das sobrecargas de uso como pessoas, móveis, etc. (CRASTO, 2005). A partir de tal realidade, faz-se necessário a verificação das propriedades mecânicas dos perfis em questão.

Figura 2 – Componentes do sistema



Para que seja possível se utilizar perfis mais finos e com menos peso possível, é preciso dividir a armação em vários elementos estruturais no qual cada um seja responsável por uma parcela pequena dos esforços (KLEINA e CASEKER, 2014). Os principais elementos do sistema são: Guias - elemento de seção tipo “U” disposto na horizontal; Montantes – elemento de seção tipo “Ue” disposto na vertical; Painéis – Compostos pelos montantes e pelas guias; Vigas de piso – São perfis de seção “Ue” posicionados horizontalmente entre os montantes de dois níveis consecutivos; Fitas de aço galvanizado – São utilizadas no contraventamento em “X”.

## 2 ENSAIO DE TRAÇÃO

O ensaio de tração consiste na aplicação de esforço axial em um corpo de prova que sofrerá uma deformação até seu estado de limite, onde ocorre a ruptura. Pode-se determinar o comportamento do material em análise a partir do gráfico de tensão x deformação obtido através ensaio.

Os corpos de provas analisados neste trabalho foram obtidos a partir de perfis de Steel Frame, compostos de um tipo de aço estrutural formado a frio, o ZAR 230. Este possui alta resistência e é revestido com 275g/m<sup>2</sup> de zinco que evita a sua corrosão. Os protótipos foram ensaiados na máquina de tração universal Instron 4484 (Figura 3) para ensaios mecânicos de capacidade de 30 tf, presente no Laboratório de Ensaios em Sistemas Construtivos (LESC) da Universidade FUMEC.

Organização



Promoção





Figura 3 - Máquina Instron 4484 com detalhamento interno da garra



Dois tipos de perfis foram adquiridos para formar os corpos de prova: um do tipo montante, caracterizado pela presença de ranhuras, com espessura de 0,95 milímetros e comprimento de 3 metros; e um perfil do tipo guia, com superfície lisa, e as mesmas medidas do montante.

Fundamentando-se na norma ASTM A370 – 07a, foram definidas as dimensões para a moldagem dos corpos de prova, e os perfis foram encaminhados à oficina de metal e madeira da Universidade FUMEC. Para o montante, foram produzidas duas variedades de corpos de prova: um proveniente das dobras laterais e outro da parte superior do perfil. Para o guia, produziu-se um único tipo de protótipo, o de superfície lisa. Através da análise do comportamento destes três tipos de corpos de prova, foi possível estudar como a ranhura e as dobras influenciam nas tensões e deformações do corpo de prova submetido ao ensaio de tração.

### 2.1. Dificuldades Encontradas no Ensaio de Tração

Durante os ensaios, foi detectada uma dificuldade em fixar os corpos de prova na garra do equipamento. A superfície da garra do equipamento usado para o ensaio de tração possui pequenas ranhuras para aderirem corpo de prova, como está detalhado na Figura 3. Porém, como as chapas de Steel Frame são muito finas e lisas, ocorreram deslizamentos principalmente nos corpos de provas de superfície lisa. Os deslizamentos foram detectados ao observar que: o corpo de prova, durante o ensaio, havia se deslocado em relação à garra e ainda; e que nas extremidades do corpo de prova, após o ensaio, haviam pequenas marcas de arranhões, feitos pelas ranhuras da garra, conforme mostrado na Figura 4.

Organização



Promoção





Figura 4 - Deslizamento entre corpo de prova e a garra



As amostras de corpo de prova central, que possuem uma dobra, não apresentaram deslizamentos e, portanto, não foi necessário submetê-las a nenhuma técnica. A ranhura já existente no centro da peça, contribuiu para melhor aderência, e assim não ocorreu o deslizamento. Pode-se notar tal feito ao ver as marcas da garra no corpo de prova sem arranhões longitudinais (como os visualizados na peça de superfície lisa da Figura 4), apenas marcas provindas da pressão das garras contra a amostra, conforme pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Corpo de prova central após ensaio



Algumas técnicas foram realizadas para se tentar resolver o problema, como aumentar a superfície de contato do corpo de prova e acrescentar materiais à superfície da mesma. Ambas com o objetivo de conseguir melhor aderência do protótipo à garra.

### 3 TÉCNICAS ANTI DESLIZAMENTO

A primeira técnica realizada foi a colocação de uma lixa entre a garra e a parte externa do corpo de prova (que pode ser vista na Figura 6 à esquerda) produzindo uma superfície mais



irregular, a fim de se fixar à garra da máquina. Como a irregularidade gerada pela lixa foi menor do que a garra, este método não se mostrou eficiente e o deslizamento continuou a ocorrer.

Uma segunda alternativa adotada foi a realização de sulcos nas extremidades do protótipo fora da área de rompimento (Figura 6, direita). De forma artesanal, os sulcos foram criados usando um martelo para “amassar” a superfície dos corpos de prova que estaria em contato com a garra. Tal método evitou o acontecimento de grandes deslizamentos na maioria dos ensaios dos corpos de prova de ranhuras lateral e central, mas não para os corpos de prova sem ranhura.

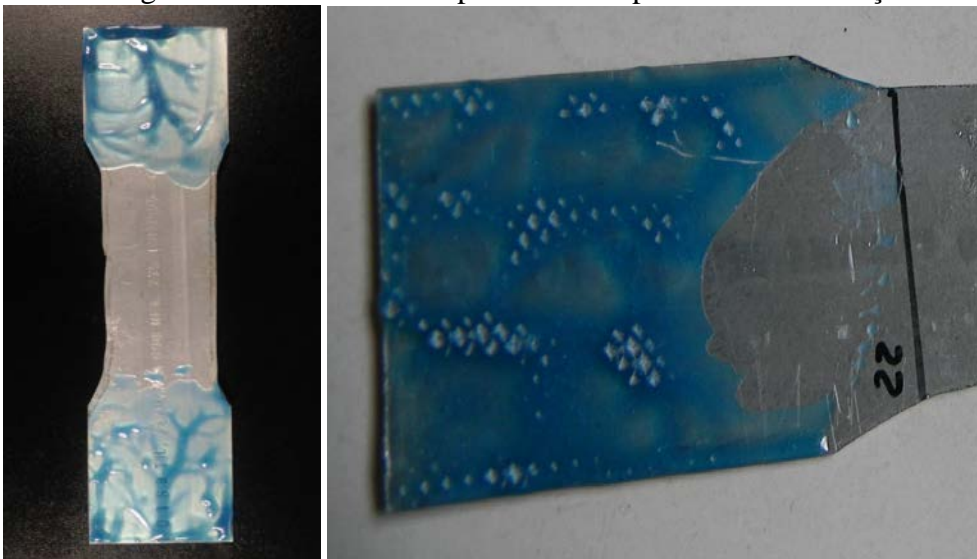
Figura 6 - Lixa; Corpo de prova com sulcos



Um novo método desenvolvido consistiu no revestimento das extremidades dos corpos de prova, não úteis para o rompimento, com Viapoxi Adesivo, a fim de criar rugosidade na superfície lisa (Figura 7). O material é um adesivo bicomponente de base epóxi, indicado para colagem de concreto, aço, alumínio e outros. Para a aplicação, foi necessário misturar manualmente os dois componentes da cola, partes A e B, seguindo a proporção de 2:1 (duas partes de A para uma de B). O material foi aplicado com o uso de uma trincha fina, espalhando de forma não uniforme. Esta técnica também não produziu o resultado esperado, já que o epóxi, apesar de ter aderido bem à garra, se soltou da peça metálica e se fragmentou.



Figura 7 - Estado da cola epóxi antes e após o ensaio de tração



Por fim, a última técnica usada e que se mostrou mais eficaz, foi aumentar a superfície de contato dos corpos de prova com a garra, ao fazer pequenas elevações nas extremidades em contato com a garra. Para tal, foi necessário o uso de um método de punção, no qual foram usados um martelo e uma punção de bico (Figura 8). Apoiando o corpo de prova numa superfície não muito rígida, posicionou-se o bico de punção com a parte aguda no corpo de prova e, na extremidade superior, e foram realizadas pancadas com o martelo. A partir desta intervenção, os ensaios de tração foram realizados com sucesso.

Figura 8 - Equipamentos utilizados no método de punção



Organização

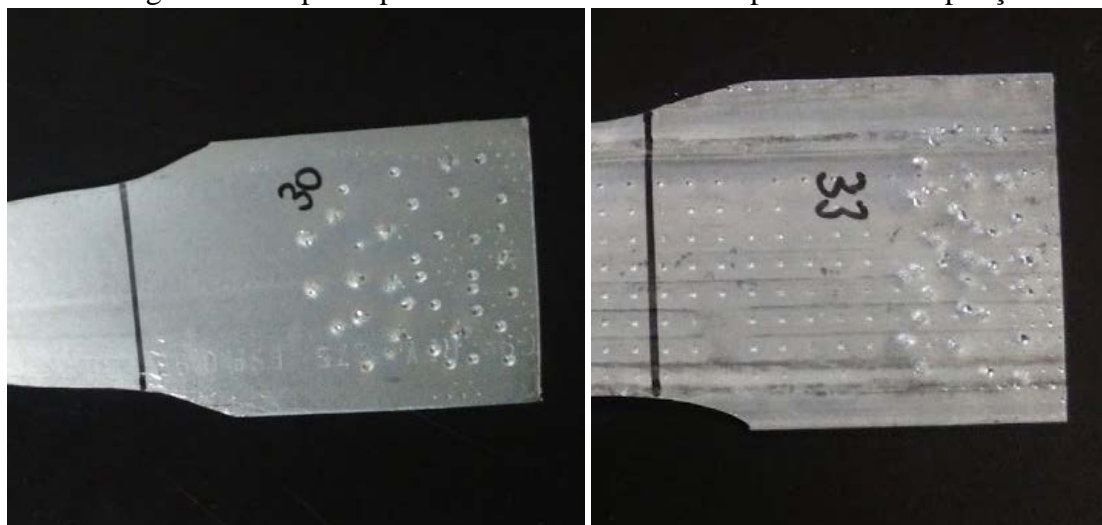


Promoção





Figura 9 - Corpo de prova sem ranhura e lateral após método de punção



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das observações, testes e estudos realizados, pode-se verificar que há influências da aderência das garras com o corpo de prova, nos resultados dos ensaios de tração. Um corpo de prova mal afixado ao equipamento dificulta a obtenção de resultados confiáveis, sendo que os deslizamentos são computados como deformações do material, evidenciando propriedades de rigidez não compatíveis com a realidade. Desta forma, os estudos para desenvolvimento de técnicas para melhor fixação dos corpos de prova foram importantes na execução do projeto de pesquisa, e confiabilidade dos seus resultados. Foi constatado também que a melhor técnica para aderência de chapas finas e lisas às garras do equipamento é a de criação de sulcos, obtidos através de procedimento de punção, nas extremidades dos corpos de prova.

#### *Agradecimentos*

À Universidade FUMEC e à FAPEMIG pelo apoio financeiro e logístico.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRASTO, Renata Cristina Moraes. Arquitetura e tecnologia em sistemas Construtivos industrializados: Light steel framing. 2005. 255 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

KLEINA, Mario Sergio Mandu; CASEKER, Milena Portes. Instabilidade por distorção de perfis de aço formados a frio, avaliação analítica e experimental. 2014. 100 p. Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MV SOLDAS. **Punção de bico.** Disponível em:  
<<http://mvsoldas.blogspot.com.br/2011/06/puncao-de-bico.html>> Acesso em: 05 abril 2017.

Organização



Promoção





AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS – Norma ASTM A370, Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testinhg of Steel Products, ASTM International, 2007.

STELL FRAME. AW **Distribuição.** Disponível em:  
<<http://www.awdistribuicao.com.br/aw-distribuicao-steel-frame.php>> Acesso  
02/01/2017.

VIAPOL, EUCLID GROUP. **Viapoxi adesivo.** Disponível em:  
<<http://www.viapol.com.br/produtos/adesivos/viapoxi-adesivo/>> Acesso em: 19 abril  
2017.

## **METHOD OF FIXATION OF STEEL FRAME SPECIMENS IN THE CLAW OF THE INSTRON 4484 TENSION MACHINE**

**Abstract:** *This article has studies of techniques to improve the fixation of Steel Frame specimens in the claw of the Instron 4484 Tension Machine. Owing to the fineness and smooth surface of the material under analysis, difficulties were found in fixing it in the claw. Slips during the tests were the main effects noted. The techniques aim is to increase the surface contact by creating elevations, roughness or grooves to equate the grooves of the claw. Sanding, furrowing, application of epoxy glue and puncture on the surface of the specimen were the measured methods, but the last one is the most effective.*

**Key-words:** *Steel Frame, Puncture, Tensile Testing.*

Organização



Promoção

