

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## ANÁLISE NUMÉRICA E EXPERIMENTAL DE TRELIÇAS PARA PISOS EM LIGHT STEEL FRAME

**AUTOR PRINCIPAL:** Christovam de Moraes Weidlich

**COAUTORES:** Bibiana Bertolin Rossato

**ORIENTADOR:** Zacarias Martin Chamberlain Pravia

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### INTRODUÇÃO:

Diante do uso do sistema de Light Steel Framing em edificações no Brasil, e da escassez de estudos referentes ao comportamento de alguns de seus elementos quando submetidos à cargas permanentes e acidentais, este trabalho procura dar respostas a modelagem de vigas treliçadas usadas em pisos. Elas constituem a estrutura LSF e podem ser apresentadas na forma de perfis únicos ou treliçados que suportam lajes secas e/ou molhadas em edificações desse tipo. Assim, é visado aprimorar o conhecimento de seu comportamento integral através de avaliação numérica e experimental de treliças formadas por perfis leves de aço dobrados a frio e utilizadas como vigas de piso. Com o auxílio das modelações numéricas feitas com o software ANSYS e da análise experimental, a qual simulou carregamentos semelhantes aos esperados em situações reais, foi analisado o comportamento deste componente estrutural buscando recomendações de modelagem para tais treliças.

### DESENVOLVIMENTO:

A análise experimental consistiu em ensaios que mediram o deslocamento do protótipo de piso de vigas treliçadas LSF espaçadas em 60cm, diante de um carregamento estático uniformemente distribuído. Para simular esse tipo de carregamento, um reservatório foi construído e posicionado sobre a estrutura, e posteriormente completo por água. O protótipo para os experimentos seguiu os métodos contrutivos das vigas treliçadas para piso LSF: vigas de 4m de comprimento justapostas e espaçadas em 60cm, unidas por uma chapa OSB de 18,33mm de espessura. A medição da deformação foi realizada com o uso de um relógio comparador digital na treliça central. Foram realizados três ensaios com as mesmas

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



condições de carregamento. Os resultados de deslocamento foram medidos até que o valor da carga uniformemente distribuída fosse correspondente a  $3 \text{ kN/m}^2$  (30cm de lâmina d'água no reservatório). Paralelamente, foram criados três modelos numéricos com diferentes geometrias de barras (beam) e cascas (shell): Shell 3D Com Excentricidade nas Diagonais, Beam 2D Com Excentricidade e Beam 2D. As propriedades mecânicas do material foram definidas para o aço galvanizado possuindo Módulo de Young de 190 GPa, coeficiente de Poisson de 0,3 e peso específico de  $7800 \text{ kg/m}^3$ . Dessa forma nos 3 modelos numéricos, foram geradas malhas para a análise por meio do Método dos Elementos Finitos (MEF) no software ANSYS Workbench, com um espaçamento de seus elementos não superior a 10mm. Em seguida, os apoios e as cargas foram aplicadas seguindo, e assim, simulando as situações reais realizadas no ensaio experimental. Tal processo foi repetido igualmente para os 3 modelos de geometria anteriormente citados. A média aritmética dos ensaios experimentais foi obtida remetendo a um valor igual a 4,18mm de deformação na viga treliçada LSF central. Foi também observada a linearidade esperada para o regime elástico em que o experimento foi trabalhado. Segundo a normatização (tabela A.1, ABNT 14762/10), a flecha limite para a viga treliçada Light Steel Frame na situação em análise é de aproximadamente 12,00mm. Ou seja, o resultado real apresentou um valor muito inferior (4,18mm) ao limite estipulado em norma. No que diz respeito à simulação numérica, é observado que os valores de deformação dos modelos numéricos 1 e 3 (Shell 3D Com Excentricidade e Beam 2D) são inferiores ao real, obtido através dos ensaios experimentais (3,96mm e 3,92mm, respectivamente). Entretanto, o resultado da análise do Modelo 2 (Modelo Bidimensional de Barras Com Excentricidade) é superior e muito próximo do real (4,27mm).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

É concluído que o modelo numérico que mais se adequa à simulação, e que é recomendado para modelagem e dimensionamento de vigas treliçadas LSF para piso, é o modelo 2D de barras exibindo excentricidade nas ligações das diagonais. Sendo esse resultado muito aproximado em relação ao comportamento real da treliça quando submetida as condições de serviço previstas em norma para edificações, divergindo apenas 2,23% do valor real de deformação encontrado nos ensaios experimentais.

## REFERÊNCIAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14762: Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio. Rio de Janeiro, 2010; – ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15253: Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico, para painéis estruturais reticulados em edificações —

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2005. Ministério das Cidades. Diretriz SINAT n° 003 Revisão 02. Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço zincado conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas (Sistemas leves tipo “Light Steel Framing”). Brasília: 2016.

## ANEXOS:

Experimental	Total Deformation (mm)	
1	4,29	
2	4,16	
3	4,08	
Average:	4,18	
Model	Deformation (mm)	Convergence
Shell 3D	3,96	5,19%
Beam 2D (Eccentricity)	4,27	2,23%
Beam 2D	3,92	6,15%

Tabela 1 – Resultados Experimental e Numérico

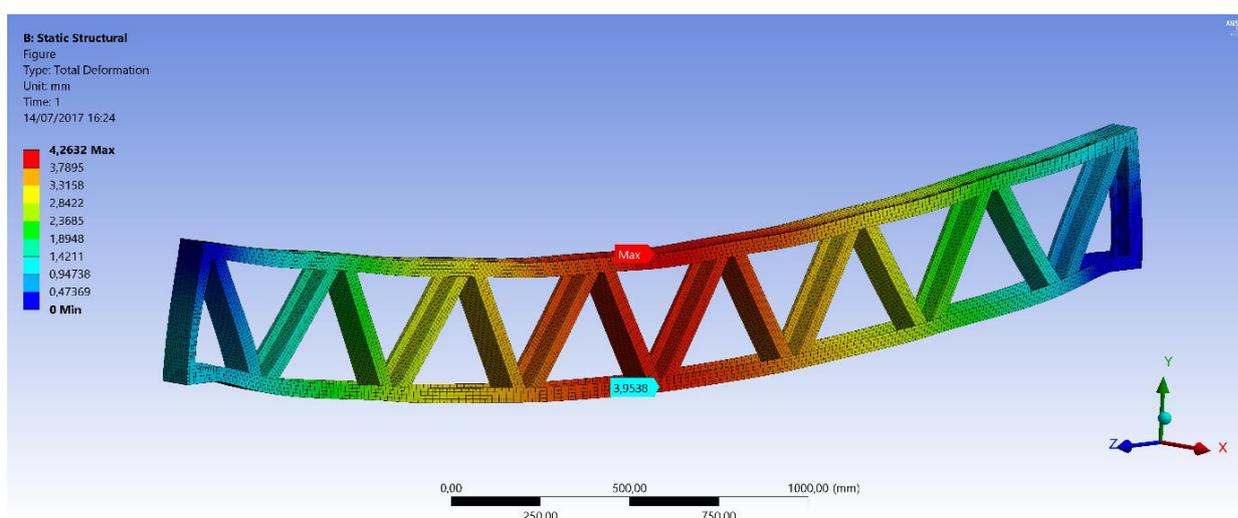


Figura 1 – Modelo Numérico 1: Shell 3D