

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA FLAMBAGEM DO MONTANTE DE ALMA POR CISALHAMENTO EM PERFIS ALVEOLARES DE DIFERENTES PADRÕES

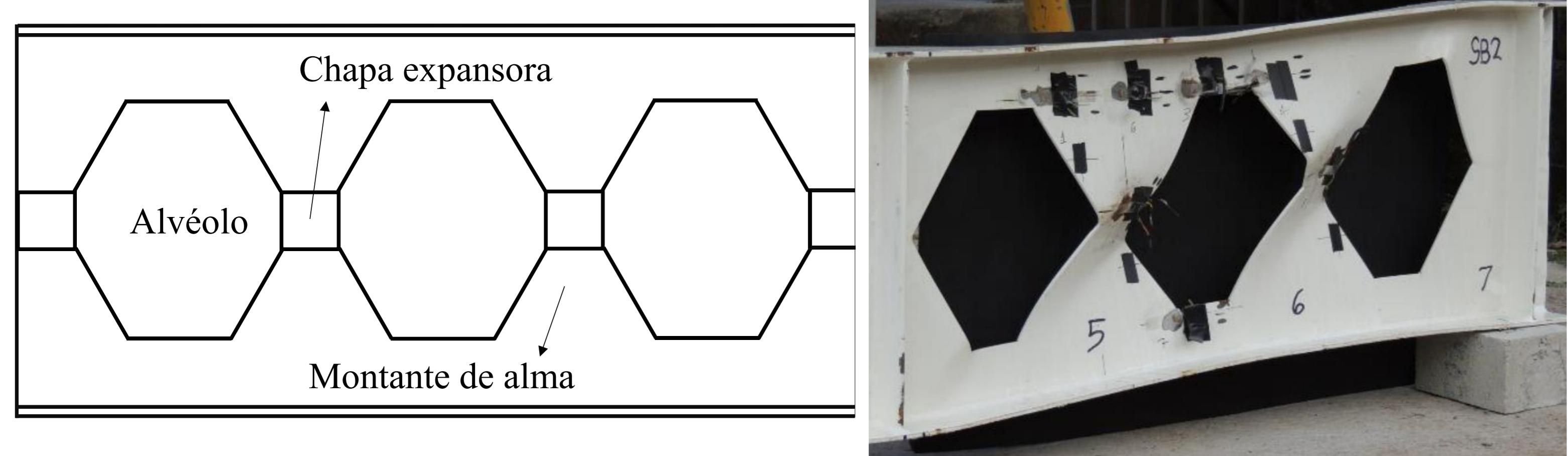
Autores: Klaus Hubert Alves Rodrigues, Gustavo de Souza Veríssimo, José Luiz Rangel Paes

ODS 9 Indústria, inovação e infraestrutura

Categoria: Pesquisa

Introdução

Perfis alveolares de aço são perfis com aberturas regulares e sequenciais na alma (comuns em formatos castelado ou celular). Eles são populares na Europa por permitirem vencer grandes vãos e reduzir o consumo de aço, sendo vantajosos para a sustentabilidade. No entanto, as aberturas introduzem novos modos de falha em relação aos perfis de alma cheia, um dos quais é a flambagem do montante de alma por cisalhamento (FMAV). A previsão da FMAV ainda é um desafio, pois falta consenso na literatura sobre os melhores modelos analíticos e numéricos para seu cálculo.

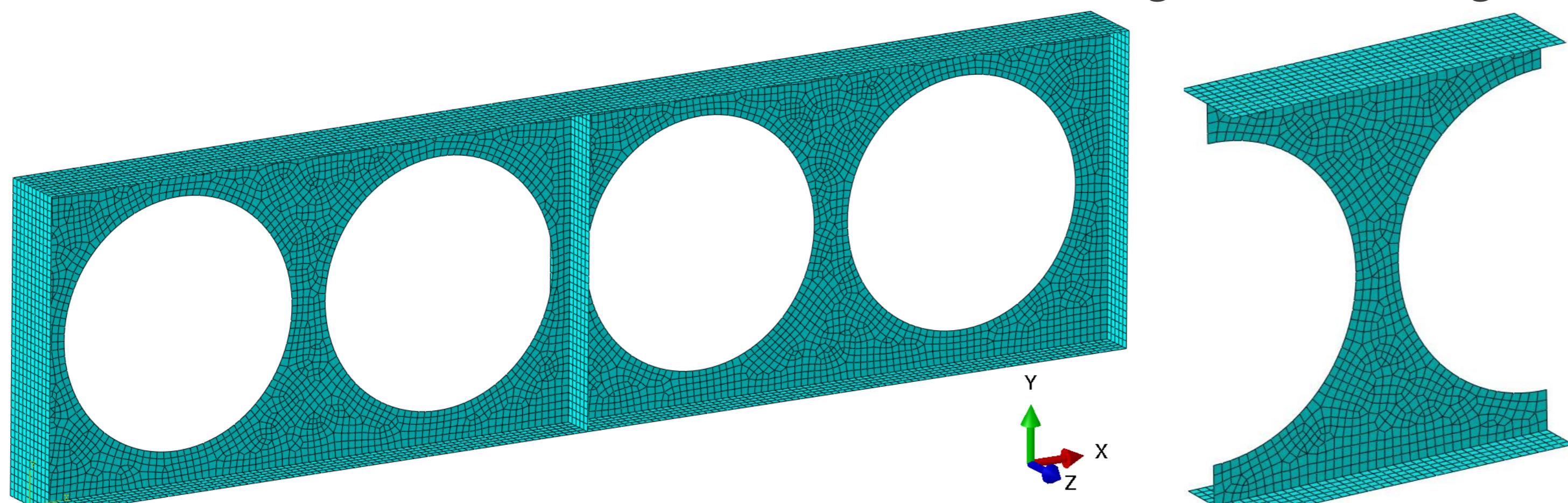


Objetivos

- Aperfeiçoar modelos numéricos de elementos finitos para representar a FMAV em perfis alveolares de aço.
- Determinar a força cortante resistente associada à FMAV por simulação numérica.
- Comparar modelos analíticos da literatura para estimativa da força cortante resistente associada à FMAV.

Metodologia

Foram utilizados resultados experimentais de perfis alveolares que falharam por FMAV para calibrar um modelo numérico unificado para perfis castelados e celulares. Adotou-se o método do Montante de Alma Reduzido (MAR), que simula apenas o segmento vulnerável à FMAV, para isolar o fenômeno e reduzir o custo computacional. Embora o MAR seja comumente usado em estudos de FMAV, ainda não há consenso na literatura sobre a melhor estratégia de modelagem.



Apoio Financeiro

Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

Diferentes estratégias de modelagem foram testadas até se chegar à configuração mais representativa do fenômeno. A partir da calibração, está sendo conduzido um estudo paramétrico com base em um catálogo de perfis brasileiros. Os resultados numéricos obtidos serão comparados às formulações analíticas disponíveis na literatura, com objetivo de identificar o modelo que melhor representa a força cortante resistente associada à FMAV.

Foram selecionados 33 perfis da literatura para a calibração do modelo numérico único, aplicável tanto para perfis castelados quanto celulares. Ao todo, foram avaliadas 50 estratégias de modelagens, totalizando 1650 modelos numéricos. A partir da análise, foi possível identificar a estratégia mais adequada, apresentada em tabela no painel.

Condição de Contorno	Tipo de elemento	Tamanho de elemento	Imperfeição inicial
Justino	S4R	10 mm	$d_g/100$
Média	Desvio Padrão	CV	Tempo médio/perfil
1,00	9,34%	9,34%	01:22

O estudo paramétrico e comparação com modelos analíticos estão em andamento. Resultados preliminares indicam que algumas formulações da literatura representam satisfatoriamente o comportamento de perfis castelados, embora ainda haja espaço para o aperfeiçoamento dos modelos analíticos.

Conclusões

- O MAR representou adequadamente o fenômeno de FMAV, com bons resultados e com custo computacional reduzido.
- A calibração única proposta para perfis castelados e celulares apresentou boa precisão e baixa dispersão em comparação aos resultados experimentais da literatura.
- Resultados preliminares mostraram boa aderência de alguns modelos analíticos para perfis castelados.

Bibliografia

JUSTINO, L. G.; RIBEIRO, J. C. L.; VERÍSSIMO, G. de S.; PEDROTI, L. G. Shear buckling strength of web-posts in castellated steel beam in fire. *Engineering Structures*, v. 209, 2020. doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109960

TSAVDARIDIS, K. D.; D'MELLO, C. Web buckling study of the Behaviour and strength of perforated steel beams with different novel web opening shapes. *Journal of Constructional Steel Research*, v. 67, p. 1605-1620, 2011. doi.org/10.1016/j.jcsr.2011.04.004

LAWSON, R. M.; OSHATOGBE, D.; NEWMAN, G. M. *Design of FABSEC cellular beams in non-composite and composite applications*. 2002.