

CONIC SEMESP

15º Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: DISTRIBUIÇÃO DE ESFORÇOS VERTICAIS EM PONTES COM VIGAS MÚLTIPLAS

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: ENGENHARIAS E ARQUITETURA

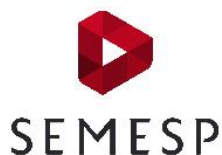
SUBÁREA: ENGENHARIAS

INSTITUIÇÃO: CENTRO UNIVERSITÁRIO DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

AUTOR(ES): REMO BRANCALLIÃO NETTO, BRUNNA MAGRI DE ANDRADE, KIM IKEGAME DE MATTOS

ORIENTADOR(ES): SANDER DAVID CARDOSO JUNIOR

Realização:



Apoio:



1. Resumo

Este trabalho visa estudar como as cargas verticais se distribuem ao longo de uma ponte com vigas múltiplas. A partir de métodos de cálculo foram verificadas as linhas de influência de cada modelo estudado. Dessa forma, analisa-se o comportamento da estrutura e conseqüentemente as vantagens e desvantagens de aplicação cada modelo e métodos.

2. Introdução

Pontes são construções que transpõem obstáculos como corpos hídricos, vales ou estradas com o objetivo de desenvolver socialmente e economicamente uma região. Dos inúmeros tipos estruturais utilizados atualmente para sua construção, pontes com vigas múltiplas é uma opção que vem sendo implantada constantemente. Por esse motivo, torna-se viável o estudo e análise dos métodos de cálculo levando em consideração as cargas verticais atuantes na superestrutura.

3. Objetivos

Analisar como as cargas verticais se distribuem no tabuleiro das pontes e de que maneira a estrutura se comporta quando solicitada. Com os resultados obtidos por diferentes métodos de cálculo, serão validadas e comparadas as restrições de utilização dos mesmos.

4. Metodologia

Criou-se um modelo hipotético de uma ponte de 10 m de largura e 30 m de comprimento composta por 4 longarinas. Baseando-se no Processo de Courbon, Processo de Fauchart e Métodos dos Elementos Finitos, foram criados modelos de pontes com 2 e 5 transversinas. Foram analisados as linhas de influência de cada método de cálculo para cada modelo e posteriormente realizou-se a comparação dos resultados.

5. Desenvolvimento

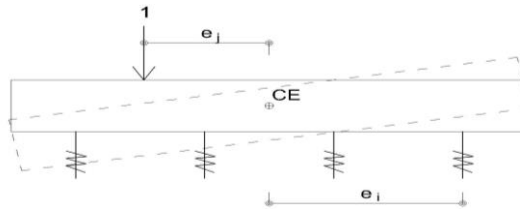
5.1. Método de Engesser-Courbon

Para a utilização deste método, considera-se a transversina um elemento rígido que está apoiado em molas de rigidez k_i , cuja reação de apoio é dada por $R_i = y_i \cdot k_i$, e que a deformada da transversina segue um comportamento de corpo rígido com a

seguinte equação de reta: $y_i = A \cdot e_i + B$. Partindo-se das equações de equilíbrio, deduz-se a seguinte equação para a linha de influência, a qual representa o valor da ordenada da viga i com a carga na posição j , como mostrado na figura 1.

$$r_{ij} = \frac{e_j \cdot e_i \cdot I_i}{\sum_{i=1}^n e_i^2 \cdot I_i} + \frac{I_i}{\sum_{i=1}^n I_i}$$

Figura 1 - Representação do sistema estrutural do método de Engesser-Courbon



FONTE: Os próprios autores.

5.2. Método de Fauchart

O método considera na discretização das vigas principais além dos esforços verticais, os esforços de torção. Dessa forma, os coeficientes de molas que são dados a seguir e representados na figura 2.

$$k_{vij} = \left(\frac{j\pi}{l}\right)^4 E I_i \qquad k_{\theta ij} = \left(\frac{j\pi}{l}\right)^2 G I_{ti}$$

Figura 2 - Representação do método de Fauchart

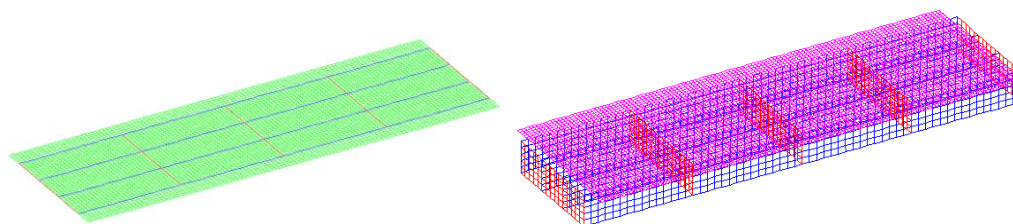


FONTE: Ftool.

5.3. Método dos Elementos Finitos (MEF)

A análise da distribuição de cargas pelo MEF utilizando o software STRAP é um método mais complexo e refinado que se baseia na partição das estruturas em pequenos elementos, como barras ou malhas. O tabuleiro foi desenvolvido em malha e para a análise da viga foi criado um modelo de barras e outro de malhas. O software permite o passeio de uma carga unitária pela ponte e assim criam-se as linhas de influência para comparações com os demais métodos.

Figura 3 – Método dos Elementos Finitos: barras (à esquerda) e elementos de malha (à direita).

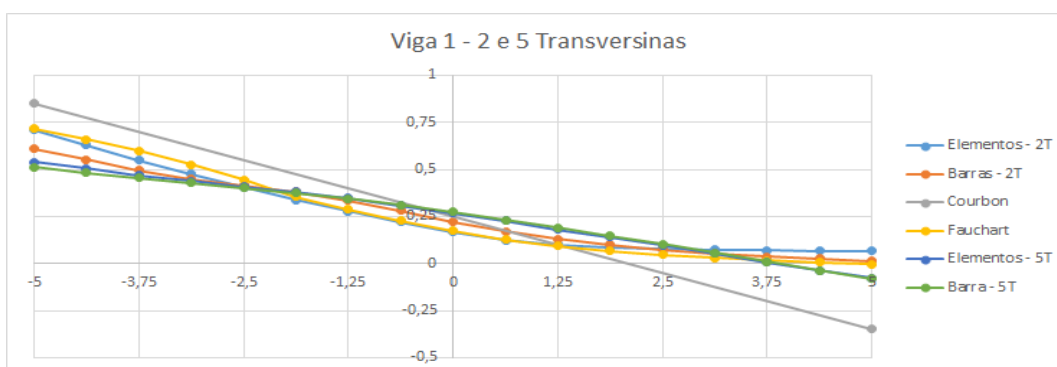


FONTE: STRAP.

6. Resultados Preliminares

Os resultados referentes à comparação dos métodos podem ser vistos nos gráficos abaixo. Neles estão representadas as linhas de influência para a longarina 1, com 2 e 5 transversinas.

Figura 4 - Gráfico comparativo de MEF, Courbon e Fauchart



FONTE: Excel.

7. Fontes Consultadas

SHREEDHAR, R.; MAMADAPUR, S. Analysis of T-beam bridge using finite element method. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), v. 2, n.3, p. 341-346, set. 2012.

STUCCHI, F.R. Pontes e grandes estruturas. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo Escola Politécnica, 2006. Apostila.

YANNICK, S. L'entretoisement des ponts mixtes multipoutres ferroviaires. 2004. 17 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Insa de Lyon, Lyon, 2004.