

**CONSTRU**  
**METAL**  
2023

**2 1 s e t**  
8 h - 21 h  
allianz parque  
são paulo - sp

# CONTRIBUIÇÕES TECNOCIENTÍFICAS

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO/PROMOÇÃO

**Francal Feiras** DESDE 1969

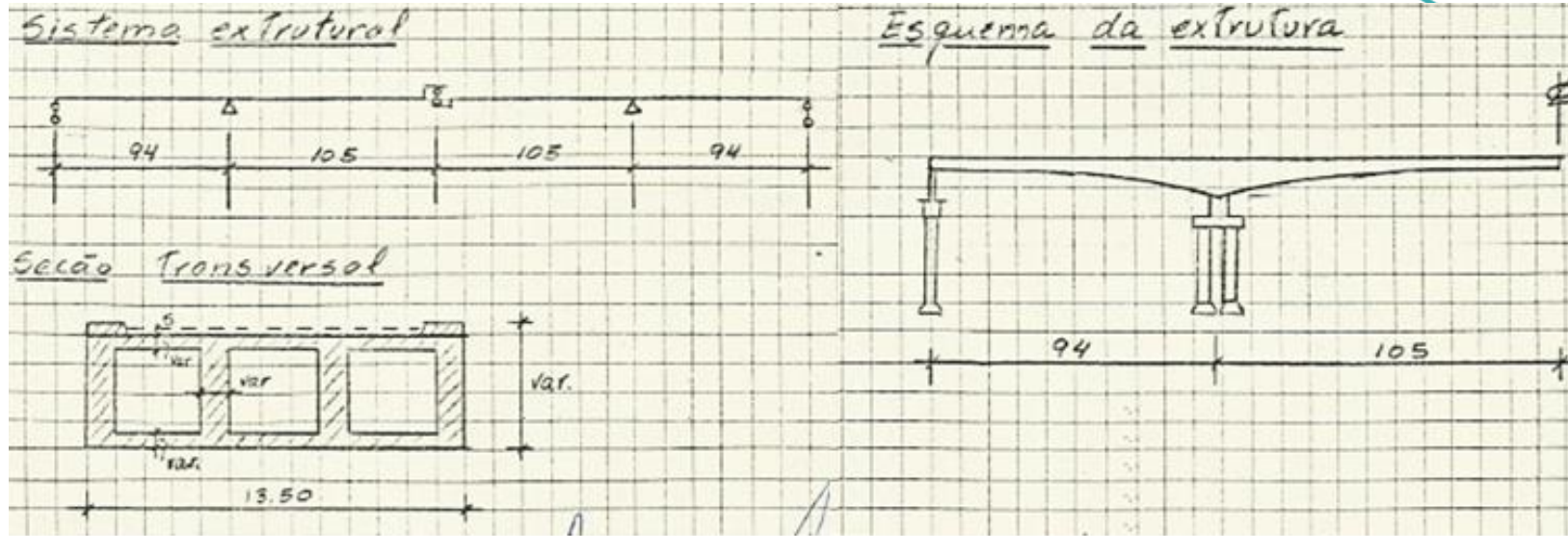
# Desenvolvimento de um Modelo Numérico em Elementos Finitos para o Vão Central em Estrutura Metálica da Ponte Honestino Guimarães

Créditos: Georgia Brunelli Bofill<sup>1</sup>, Ronaldo Oliveira de  
Almeida<sup>2</sup>, Guilherme Santana Alencar<sup>3</sup>  
Universidade de Brasília

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Civil, Universidade de Brasília. <sup>2</sup> Engenheiro Civil, Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil - NOVACAP. <sup>3</sup> Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília.



INTRODUÇÃO



Fonte: NOVACAP, 1969 (adaptado)



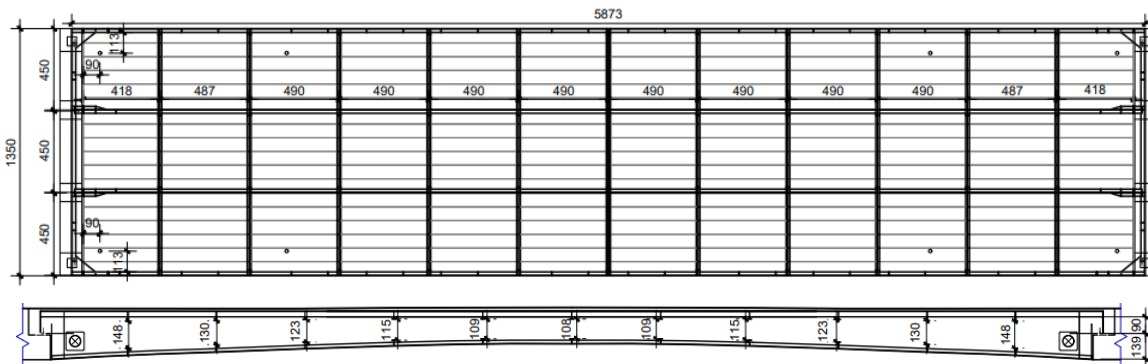
Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal, 1970 (adaptado)



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal, 1970

## MATERIAIS E MÉTODOS

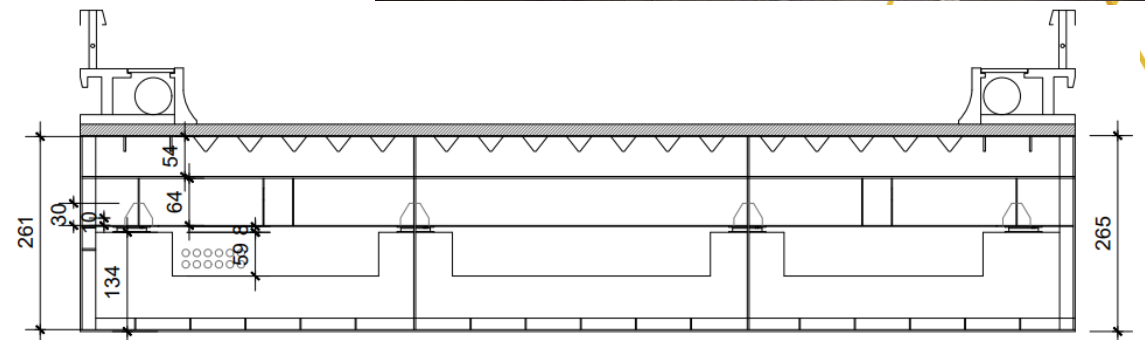
- ANSYS v. 17.2
- Código em APDL (ANSYS Parametric Design Language)
- Estrutura geral da ponte obtida por levantamento *as built* da estrutura e inspeções próprias



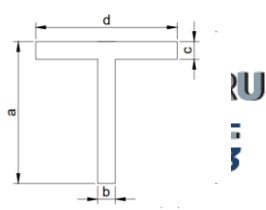
Fonte: ALMEIDA, 2018 (adaptado)



Fonte: Autores

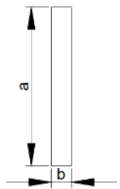
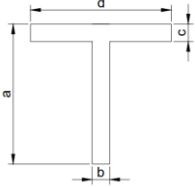
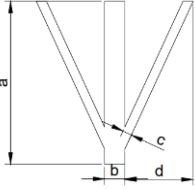
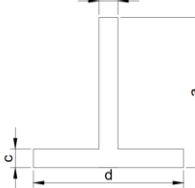
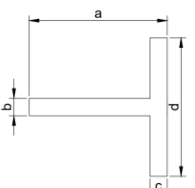
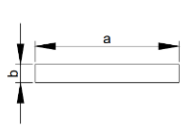
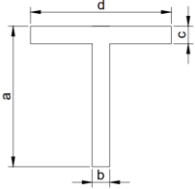


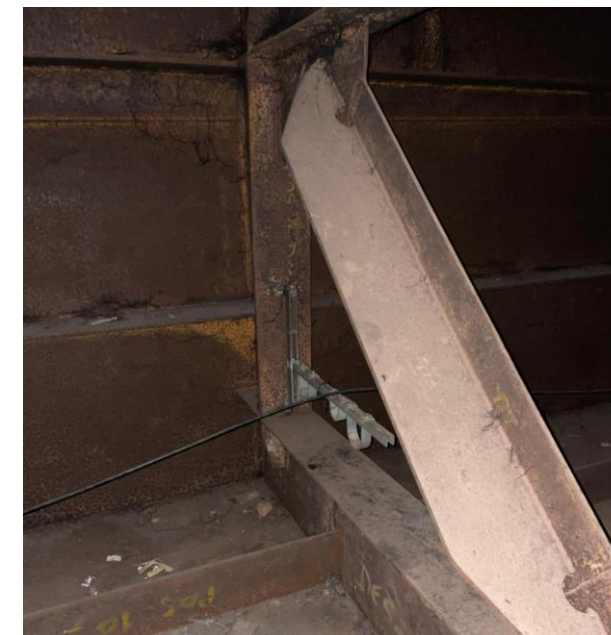
Fonte: ALMEIDA, 2018 (adaptado)



## MATERIAIS E MÉTODOS

- Geometrias das seções dos enrijecedores da ponte obtidas *in loco*

Nº	Nome	Perfil	Seção	a	b	c	d
1	Enrijecedor longitudinal da face inferior do caixão	Retangular		170	13	-	-
2	Perfil T transversal soldado na mesa inferior	T		400	10	10	200
3	Nervura da mesa superior	Retangular enrijecido		320	27,5	10	130
4	Perfil T transversal soldado na mesa superior	T		530	10	10	200
5	Perfil T soldado nas paredes	T		300	10	10	200
6	Enrijecedor longitudinal das paredes do caixão	Retangular		175	14	-	-
7	Contraventamento	T		200	10	10	200



Fonte: Autores

- Dados dos materiais

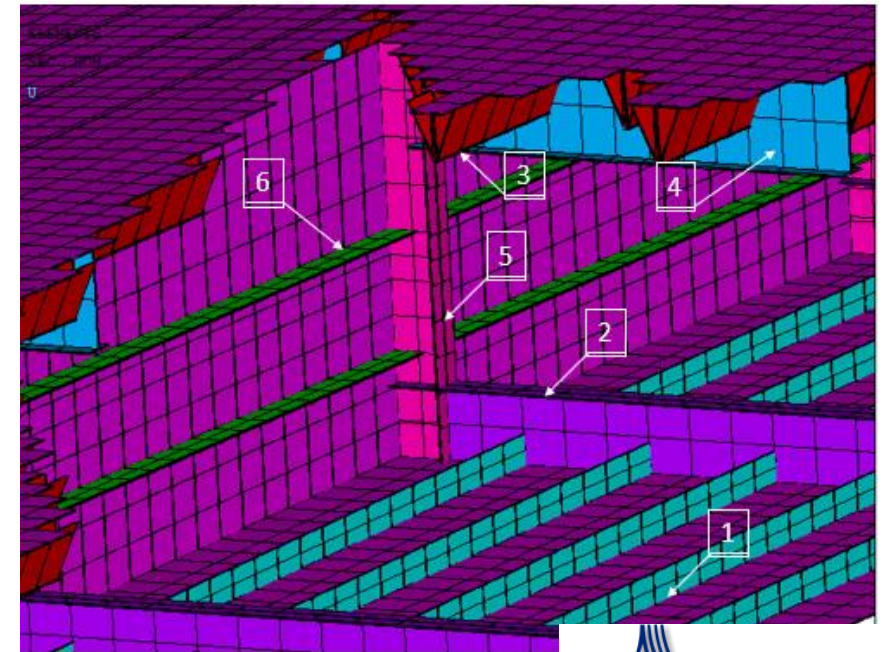
- Materiais isotrópicos, homogêneos e elásticos
- Observação: concreto da década de 1970 apresentava  $f_{ck}$  da ordem de 15 a 20 MPa

Material	Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )	Módulo de elasticidade (Gpa)	Coefficiente de Poisson
Aço	7850	200	0.3
Concreto	2500	20	0.2
Revestimento Asfáltico	2200	-	-

Fonte: Autores

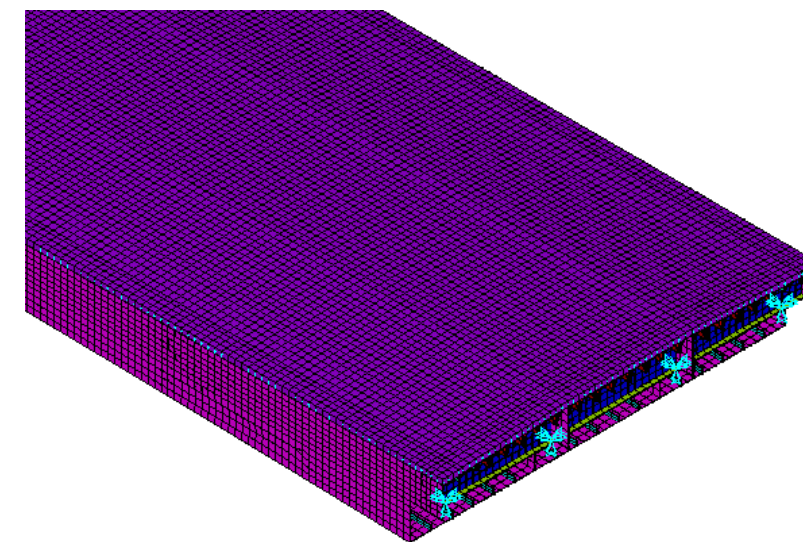
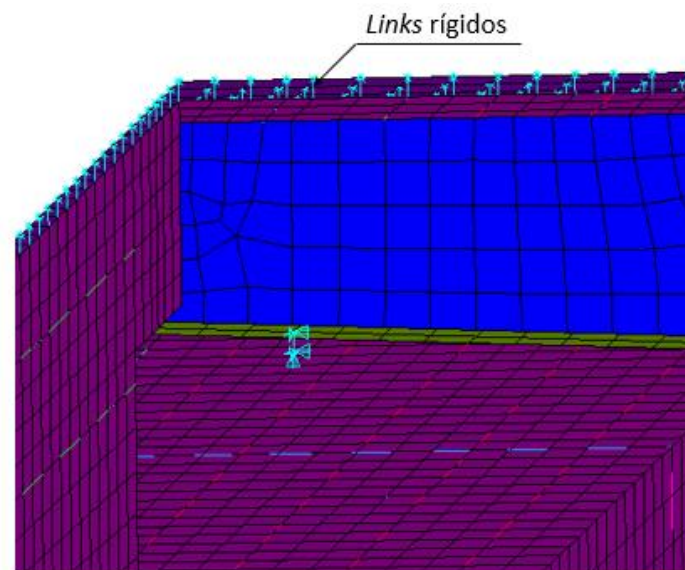
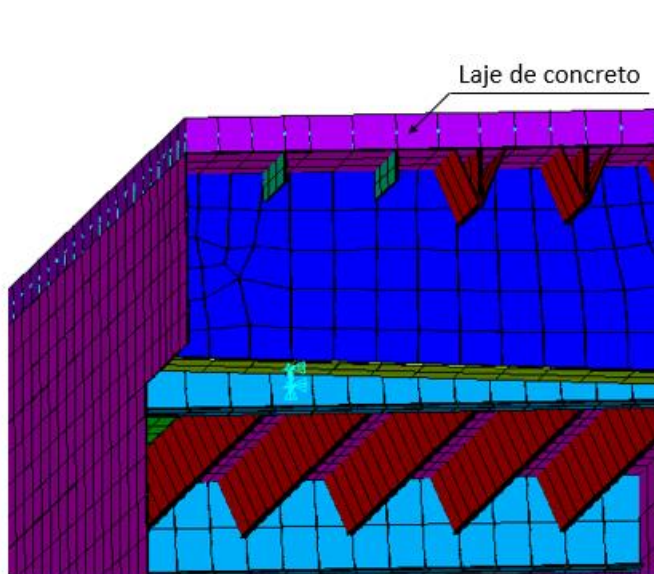
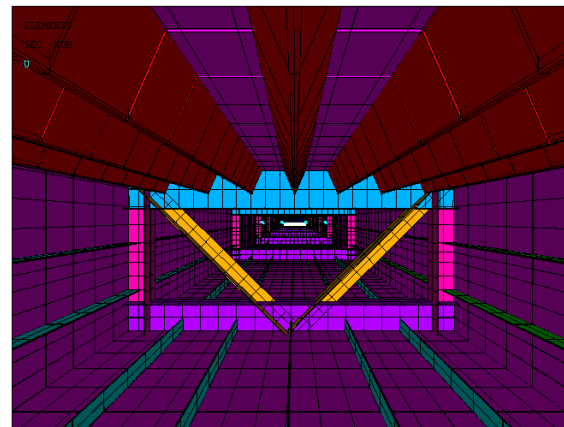
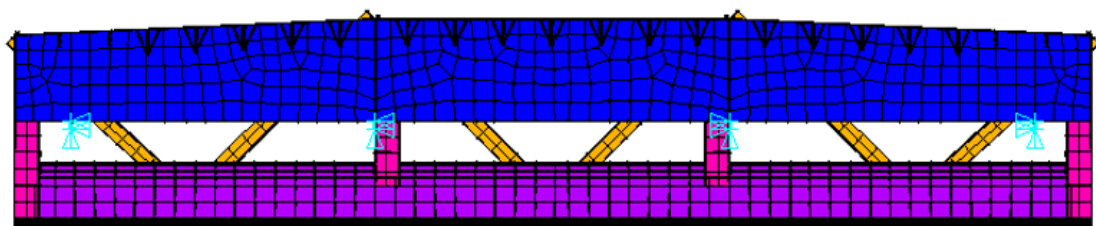
- Elaboração do modelo

- Mesas superior e inferior do tabuleiro, paredes laterais e internas e as vigas das regiões de apoio: *shell181*,  $e = 10$  mm (exceto as vigas dos apoios,  $e = 13,5$  mm)
- Enrijecedores: *beam188* embebidos nos elementos de placa
- Laje de concreto: *shell181*,  $e = 20$  cm, conectados por meio de links rígidos MPC184
- Revestimento asfáltico: *mass21*, carga nodal de 5,11 kg.
- Discretização do modelo: elementos de aprox. 25 x 25 cm
  - 84.331 elementos e 57.005 nós



Fonte: Autores

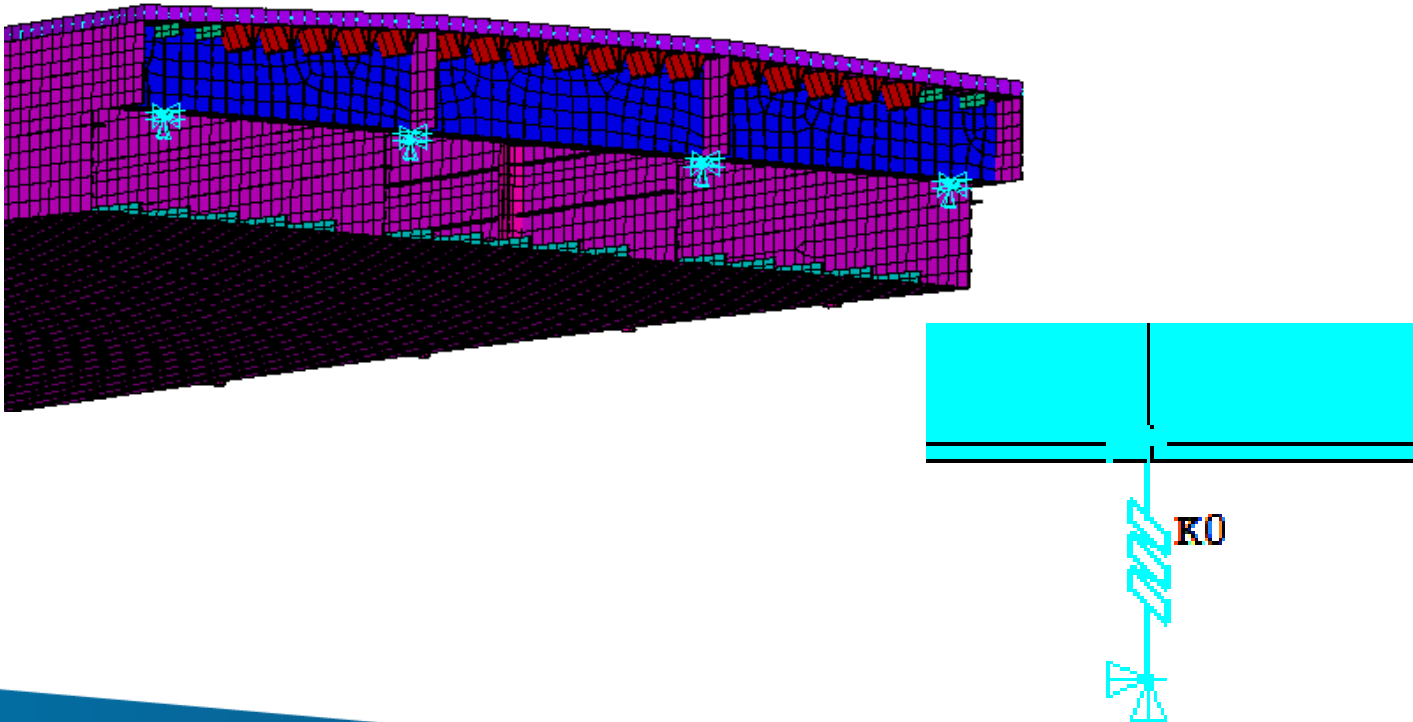




Fonte: Autores

- Condições de contorno

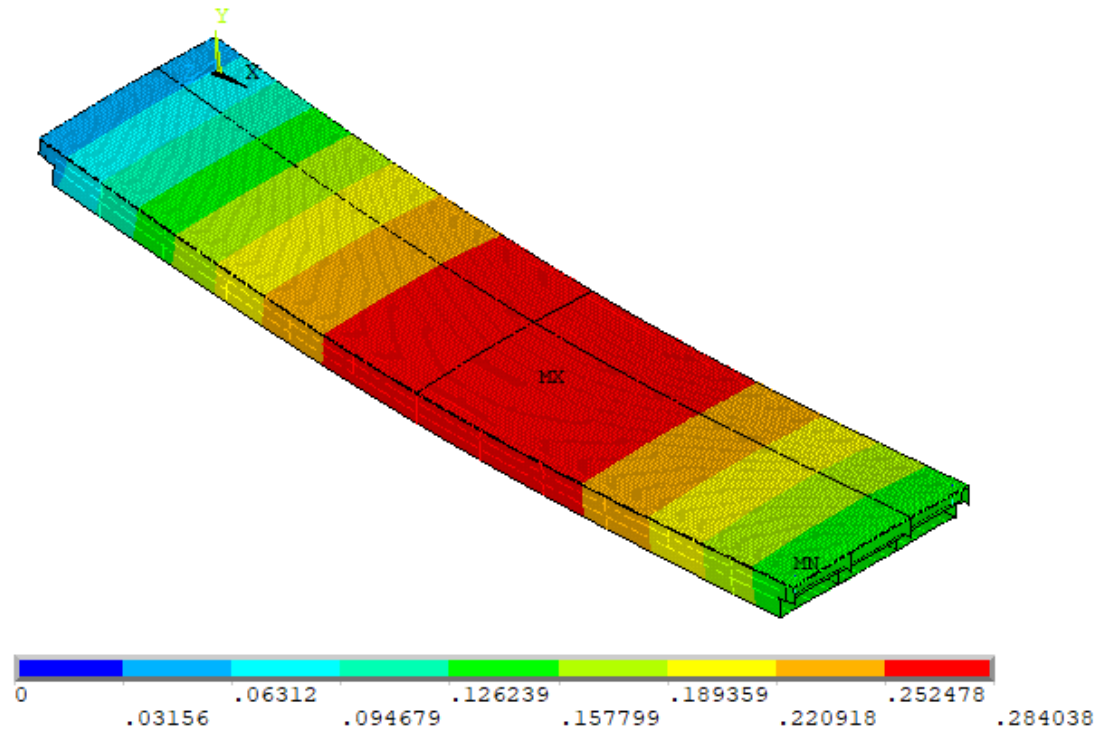
- Vão central metálico apoiado nos arcos de concreto: estimativa inicial dos coeficientes de mola
- Vertical:  $k_v = 15.000 \text{ kN/m}$
- Horizontal: restrições para tornar a estrutura isostática



Fonte: Autores

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Análise linear estática
  - Peso próprio da estrutura,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

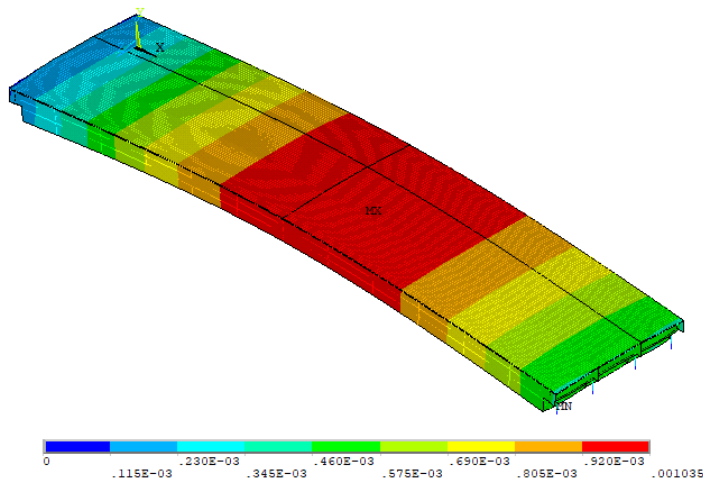


Deformada da estrutura. Fonte: Autores

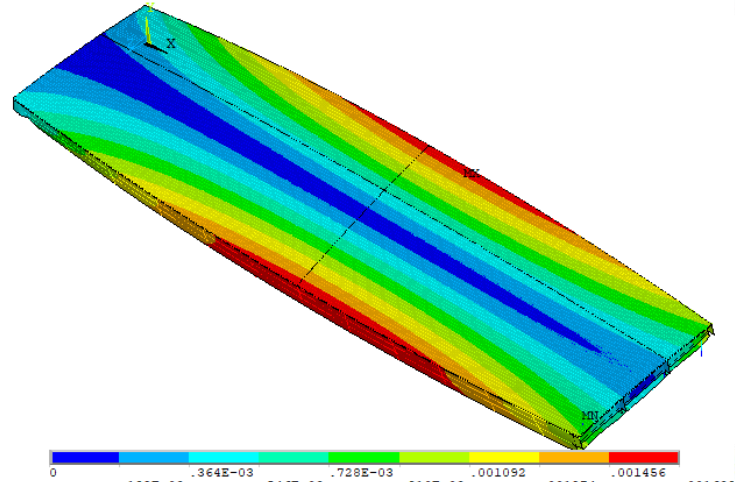
## • Análise modal

- Não foram apresentados modos de vibração igual a zero → comporta-se como elemento de corpo rígido

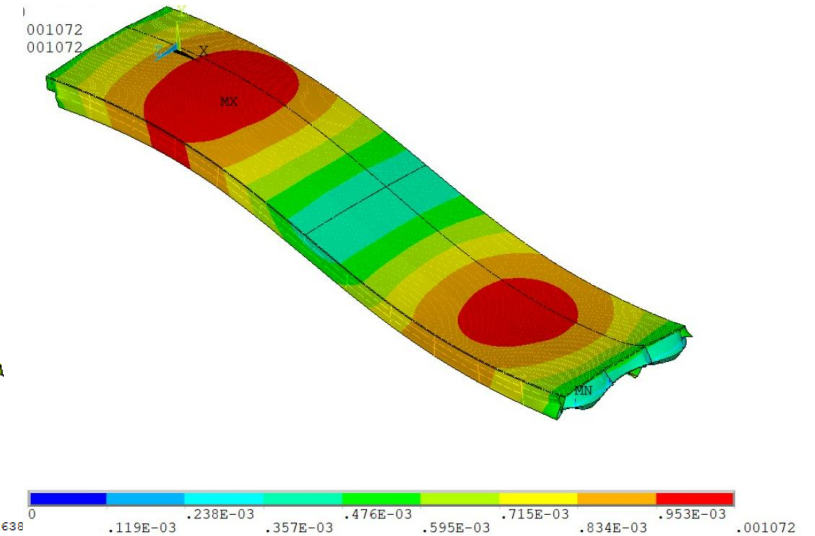
- Os principais modos são típicos de ponte em viga reta biapoçada, já que o arco não é tão pronunciado no vão central



Modo de vibração: 1° de flexão;  
freq. = 1.0405 Hz. Fonte: Autores



Modo de vibração (1° de torção);  
freq = 1.4513 Hz. Fonte: Autores

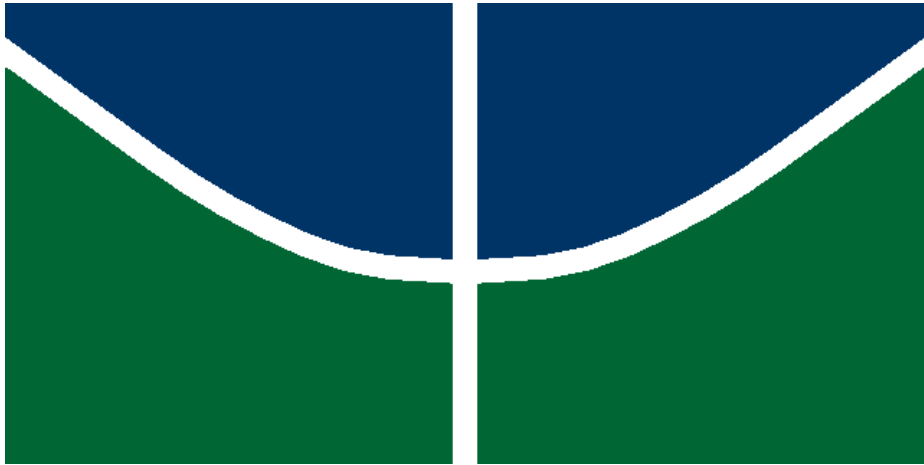


Modo de vibração (2° de flexão);  
freq = 3.66 Hz. Fonte: Autores

## CONCLUSÃO

- Modelo inicial satisfatório, porém devendo proceder a atualizações
- A pesquisa continuará com a comparação com dados experimentais obtidos pelo sistema de monitoração - validar, calibrar e atualizar o modelo
- Refinamento da geometria e aperfeiçoamento das estimativas realizadas

## AGRADECIMENTOS



# CONSTRU METAL 2023

**2 1 s e t**

8 h - 21 h

allianz parque

são paulo - sp



@congressoconstrumetal  
congressoconstrumetal.com.br

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO/PROMOCIÓN

**Franca! Feiras** DESDE 1969