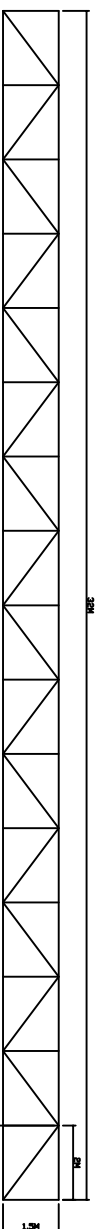
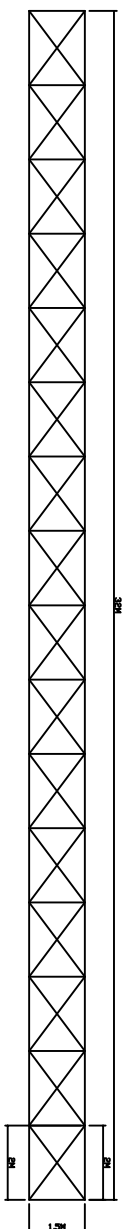


VISTA FRONTAL - PASSARELA
ESCALA 1 : 100



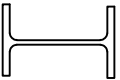
VISTA SUPERIOR - PASSARELA
ESCALA 1 : 100



VISTA SUPERIOR - PISD PASSARELA
ESCALA 1 : 100

BITOLA (mm x Kg/m)	MASSA LINEAR		ESPESURA		h	d'	ÁREA
	kg/m	d	tw	tf			
W - 150 x 22,5 (H)	22,50	152,00	5,80	6,60	139,00	119,00	29,00
W - 150 x 24,00 (I)	24,00	160,00	6,60	10,30	139,00	115,00	31,50

DETALHAMENTO VOA I
ENTRADA - W 150 x 24,0



DETALHAMENTO VOA H
ENTRADA - W 150 x 22,5

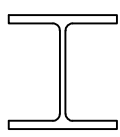


TABELA DE INCLUIÇÕES

	Area Permeável
	Solo Verde
	Teto
	Pavimento
	Chancelado
	Balastrado

Unifondo

PROJETO DE CONSTRUÇÃO

VISTA SUPERIORES E FRONTAL

FOLHA ÚNICA

USO: -

LOCAL: -

QUANT: -

UNIDADE: -

PROJETO: -

PROJETADEIRO: -

PROJETADEIRA: -

PROJETADEIRO: -

PROJETADEIRA: -

SITUAÇÃO SEM ESCALA:

ÁREAS:

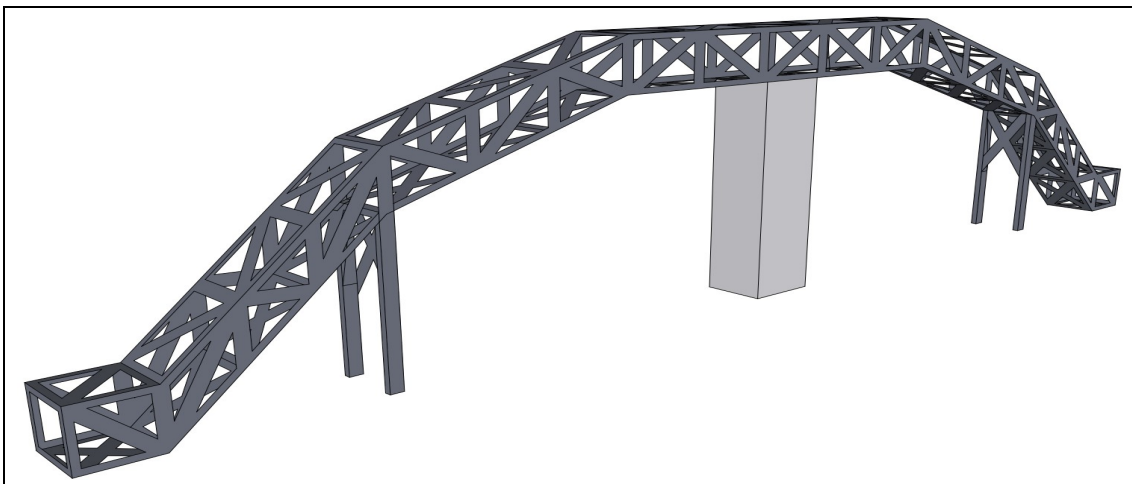
CARIMBOS:

PROJETO DE CONSTRUÇÃO

VISTA SUPERIORES E FRONTAL

FOLHA ÚNICA

PROJETO INTEGRADO GERENCIAMENTO E ESTRUTURAS



Nome: João Victor Cavelagna – 25000910
Henrique Junio Ferreira de Freitas - 1012021200166

Prof: Edwin Saldana Aranda – Estrutura Aço e Madeira
Claudia Brandt – Gerenciamento de Obras Civis

1- INTRODUÇÃO:

O modelo estrutural adotado para a passarela consiste em uma treliça metálica em arco, composta por barras trianguladas, projetada para vencer grandes vãos com leveza, estabilidade e eficiência estrutural. A escolha por uma geometria arqueada foi motivada pela sua capacidade de distribuir melhor os esforços ao longo da estrutura, reduzindo os momentos fletores e concentrando os esforços nos eixos axiais das barras — o que é ideal para sistemas em treliça.

Este tipo de estrutura é amplamente utilizado em passarelas, pontes leves e coberturas devido à sua modularidade, facilidade de montagem e excelente relação entre resistência e peso próprio. Além disso, o sistema treliçado permite a utilização otimizada do aço, um material que trabalha bem tanto à tração quanto à compressão.

O modelo foi desenvolvido e analisado no software Ftool, permitindo a simulação dos esforços atuantes nas barras e nos apoios sob a ação de cargas verticais distribuídas. A escolha dessa configuração visa não apenas a segurança estrutural, mas também aspectos estéticos e funcionais, oferecendo uma solução visualmente leve e tecnicamente adequada ao uso proposto.

2- MEMORIAL DE CÁLCULO:

Carga Permanente:

Peso Próprio: 22,50 Kg/m

Piso Metálico: 40,00 Kg/m

Guarda Corpo: 50,00 Kg/m

Outros: 30,0 Kg/m

$$\Sigma P = \text{Peso Próprio} + \text{Piso Metálico} + \text{Guarda Corpo} + \text{Outros}$$

$$\Sigma P = 22,50 \text{ Kg/m} + 40,00 \text{ Kg/m} + 50,00 \text{ Kg/m} + 30,00 \text{ Kg/m}$$

$$\Sigma P = 142,50 \text{ Kg/m}$$

$$P = \Sigma P * \text{Distância do vão}$$

$$P = 142,50 \text{ Kg/m} * 2 \text{ m}$$

$$P = 285,00 \text{ Kg} \rightarrow \mathbf{2,85KN}$$

Cargas Variáveis:

Animais (cachorro do Mato): 100,00 Kg/m

Impacto: 15%

$$Q_v = \text{Peso estimado} * \text{Distância do vão}$$

$$Q_v = 100,00 \text{ Kg/m} * 2 \text{ m}$$

$$Q_v = 200,00 \text{ Kg/m} \rightarrow \mathbf{2,00 \text{ KN}}$$

$$Q = \text{Carga Variável} * \text{Impacto}$$

$$Q = 2,00 \text{ KN} * 1,15$$

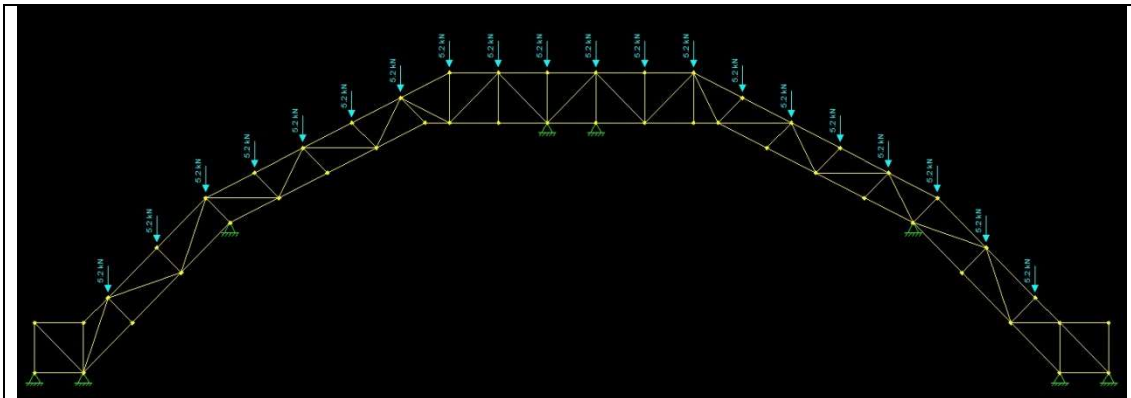
$$Q = \mathbf{2,30 \text{ KN}}$$

Combinação para Estado Limite de Serviços – (P + Q)

$$P + Q = 2,85 \text{ KN} + 2,30 \text{ KN}$$

$$\mathbf{\underline{Carga entre os Nós = 5,15 \text{ KN}}}$$

3- LANÇAMENTO DAS FORÇAS NO FTOOL



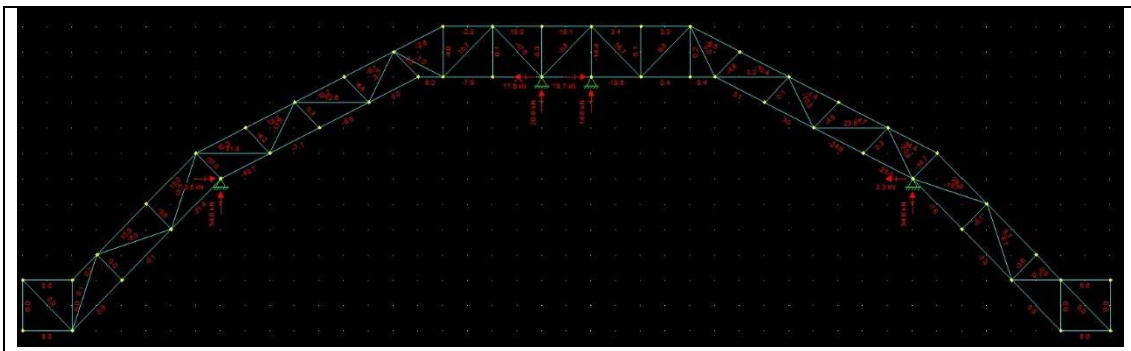
O gráfico apresentado acima refere-se ao **lançamento das cargas verticais** nos nós superiores da treliça metálica que compõe a passarela. Cada carga representa a aplicação de **5,2 KN** e está distribuída uniformemente ao longo do vão da estrutura, totalizando uma carga distribuída convertida em **cargas concentradas** nos pontos nodais.

Essa metodologia de lançamento é comum em estruturas treliçadas, já que o carregamento real — como o **peso próprio da estrutura, sobrecargas de uso (trânsito dos animais) e acabamentos** — é aplicado sobre a passarela de forma contínua, mas, por se tratar de uma treliça, esses carregamentos são **modelados como forças concentradas nos nós** onde as barras se conectam. Isso ocorre porque as barras da treliça são consideradas como elementos que resistem apenas a **esforços axiais (tração ou compressão)**, e não a flexão.

As forças foram lançadas **apenas nos nós superiores**, respeitando o princípio de que os elementos horizontais (banzo superior) recebem diretamente as cargas aplicadas sobre a superfície da passarela. Cada ponto de aplicação representa um trecho equivalente de carga distribuída, que foi dividido igualmente entre os nós.

Essa distribuição de 5,2 KN por nó resulta de um cálculo baseado na carga total prevista por metro linear da passarela, considerando o vão total e o número de divisões (nós) da treliça. Essa abordagem garante **realismo e precisão** na simulação estrutural, permitindo que a análise dos esforços internos (como mostrado no gráfico axial anterior) reflita o comportamento real da estrutura.

4- GRÁFICO AXIAL



O gráfico apresentado foi desenvolvido por meio do software Ftool, com o objetivo de analisar o comportamento estrutural de uma passarela em arco composta por treliças metálicas. Trata-se de uma estrutura simétrica, com geometrias trianguladas que garantem maior rigidez, estabilidade e otimização de esforços.

A estrutura foi submetida a carregamentos verticais distribuídos ao longo do seu vão, representando o peso próprio, sobrecarga de uso (pessoas, equipamentos leves) e acabamentos. Esses carregamentos foram aplicados nos nós superiores da treliça, como é comum em passarelas e coberturas.

A análise axial da treliça permitiu identificar os esforços internos em cada barra, sejam eles de **tração** ou **compressão**, indicados numericamente ao longo dos elementos

(em vermelho). A correta interpretação desses esforços é fundamental para o dimensionamento dos perfis metálicos, garantindo segurança e economia de material.

As **reações de apoio**, localizadas nas extremidades e em alguns nós intermediários, demonstram como a estrutura transfere os esforços para os apoios, que por sua vez devem ser projetados para suportar essas forças. Os valores das reações (em kN) estão representados por setas vermelhas verticais.

O formato arqueado da estrutura favorece a transferência de cargas, reduzindo momentos fletores e otimizando os esforços normais nos elementos. Essa estratégia estrutural é eficiente e frequentemente utilizada em obras de engenharia civil que demandam vãos maiores com leveza e estética.

Elemento Significado

- ▲ Linhas azuis Barras da treliça
- Pontos amarelos Nós estruturais
- Números vermelhos nas barras Esforços normais (kN) — tração (+) ou compressão (-)
- Setas vermelhas para cima Reações de apoio (valores em kN)
- Setas vermelhas para baixo Cargas verticais aplicadas (valores em kN)
- Fundo preto quadriculado Malha de fundo do Ftool (auxilia na proporção e medidas)

5- DIMENSIONAMENTO DOS PILARES

- Vão da Passarela: 9,5 m
- Largura passarela: 1,5 m
- Altura dos Pilares: 4,25 m
- Estrutura da Passarela: metálica, treliçada
- Carga vertical transmitida por cada pilar: 5,2KN
- Fixação da base dos pilares no solo (engastado)

Perfil otimizado sugerido:

- Perfil: Tubo Retangular 120 x 80 x 4,0 mm
- Aço: ASTM A500 Grau B ($f_y = 345$ MPa)
- Área da Seção A = 16,6 cm²
- Raio de giração r (menor direção) = 1,8cm

$$\lambda = \frac{K*L}{r}$$

$$\lambda = \frac{0,7 \cdot 425}{1,8} = 165 \rightarrow \text{Dentro do limite } (\lambda < 200)$$

Capacidade resistente à compressão com flambagem:

$$N_t = A \cdot f_y$$

$$N_t = 0,00166 \cdot 345 \times 10^6 = 57,3 \text{ kN}$$

Com fator de redução por flambagem ($\chi \approx 0,65$ para $\lambda = 165$) e coeficiente de segurança $\varphi = 0,9$:

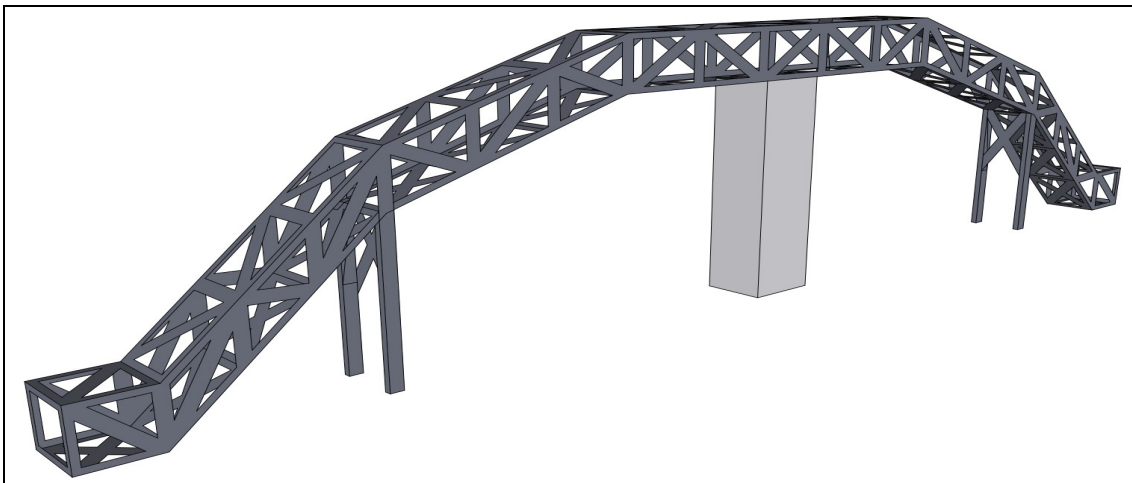
$$N_{rd} = 0,9 \cdot 0,65 \cdot 57,3 \sim 33,5 \text{ KN}$$

Resultado:

Carga solicitante: 5,2 kN

Resistência do pilar: 33,5 kN \rightarrow atende com folga (fator de segurança > 6)

PROJETO INTEGRADO GERENCIAMENTO E ESTRUTURAS



Nome: João Victor Cavelagna – 25000910
Henrique Junio Ferreira de Freitas - 1012021200166

Prof: Edwin Saldana Aranda – Estrutura Aço e Madeira
Claudia Brandt – Gerenciamento de Obras Civis

Composição SINAPI Relevante

A composição SINAPI 104466 refere-se à "**Composição Paramétrica para Fornecimento e Montagem de Estrutura Metálica para Estrutura Principal de Edificações (Pilares, Vigas e Contraventamento)**". Trata-se de uma referência utilizada para estimativas orçamentárias no âmbito da construção civil, contemplando os custos envolvidos no fornecimento e na execução dos elementos estruturais metálicos principais de uma edificação. Segundo o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), o custo médio nacional associado a esta composição é de **R\$ 24,55 por quilograma** de estrutura metálica.

Esta composição inclui:

- Pintura com tinta alquídica de fundo (tipo zarcão)
- Pintura com tinta alquídica de acabamento
- Viga metálica em perfil laminado ou soldado em aço estrutural
- Pilar metálico perfil laminado ou soldado em aço estrutural
- Contraventamento com cantoneiras de aço

Estimativa de Custo de Mão de Obra

Considerando o peso total estimado da estrutura metálica de **19.237,5 kg**, o custo total de mão de obra seria:

$$19.237,5 \text{ kg} \times \text{R\$ } 24,55/\text{kg} = \text{R\$ } 472.519,13$$

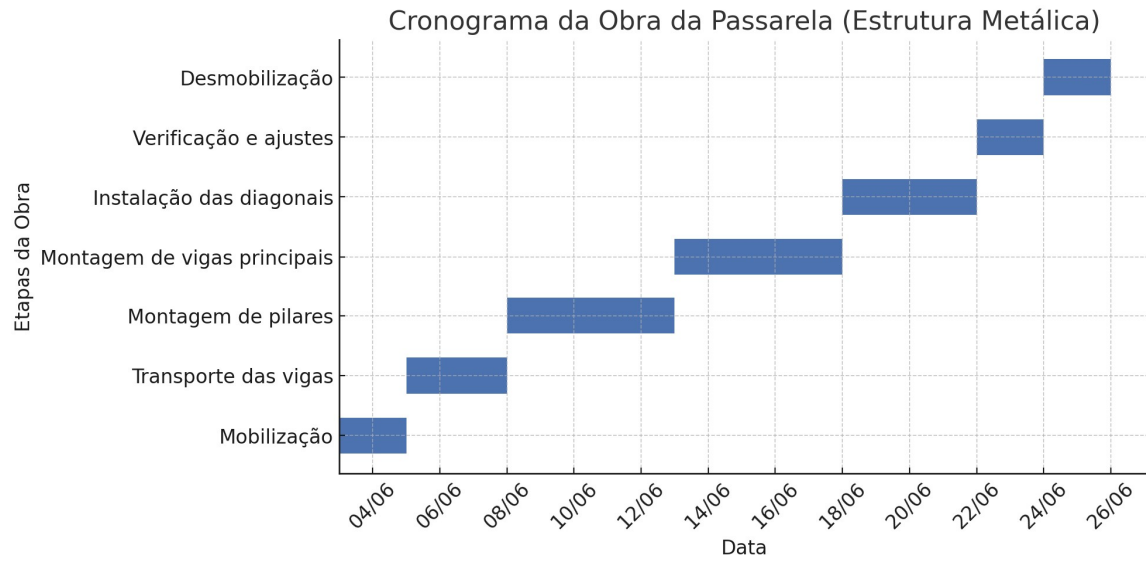
Este valor inclui os serviços mencionados na composição SINAPI 104466.

Planilha de Orçamento da Mão de Obra

Segue abaixo a planilha detalhada do orçamento da mão de obra:

Descrição	Quantidade (kg)	Custo Unitário (R\$/kg)	Custo Total (R\$)
Mão de obra para montagem da estrutura metálica	19.237,5	24,55	472.519,13
Total	19.237,5	-	472.519,13

Tarefa	Início	Término
Mobilização	03/06/2025	04/06/2025
Transporte das vigas	05/06/2025	07/06/2025
Montagem de pilares	08/06/2025	12/06/2025
Montagem de vigas principais	13/06/2025	17/06/2025
Instalação das diagonais	18/06/2025	21/06/2025
Verificação e ajustes	22/06/2025	23/06/2025
Desmobilização	24/06/2025	25/06/2025



Tipo de Viga	Peso (kg)	Preço por kg (R\$)	Subtotal (R\$)
Viga I 150x24	5771,25	10,58	R\$ 61.059,83
Viga H 150x22,5	13466,25	11,31	R\$ 152.303,29
TOTAL	19237,50		R\$ 213.363,11