



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

MEM/008055/2022 – Tomada de Preços 14/2022 (Passarela do Laranjal) – SGCMU

COMISSÃO ESPECIAL DE LICITAÇÕES

ATA DE REUNIÃO Nº 01

Aos vinte e seis dias do mês de maio do ano de dois mil e vinte e dois, às quatorze horas e cinco minutos, reuniu-se a Comissão Especial de Licitações, designada pela Portaria nº 012, de 25 de janeiro de 2022, para a análise da solicitação de esclarecimento realizada pela empresa D&S Construções Ltda, CNPJ 14.002.474/0001-87, referente a licitação Tomada de Preços 15/2022, cujo objeto é a “contratação de empresa para construção de uma passarela em madeira com extensão de 0,83 km e implantação de trilha vernacular existente, em módulos de 6m de comprimento por 2,25m de largura, unindo a Praia do Laranjal ao Balneário dos Prazeres, no município de Pelotas/RS”. As solicitações de esclarecimento foram encaminhadas para a Arquiteta e Urbanista responsável pela elaboração do projeto, de modo que as respostas seguem abaixo:

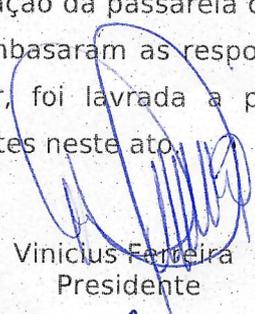
**Pergunta:** *Como será disposto o guarda-corpo, presente no item 3 da planilha orçamentária. Há projeto? dentro da composição Sinapi tem um fechamento com chapa de compensado.. e travessões;* **Resposta:** Segue em anexo a prancha com o detalhamento do guarda-corpo e a composição aberta do orçamento.

**Pergunta:** *Podem fornecer a composição, que foi utilizada para montar o valor do item 2.1?* **Resposta:** A composição está no Memorial Descritivo, item 4. **Pergunta:** *Existe um projeto estrutural? Podem fornecer?* **Resposta:** Sim, existe. Segue em anexo - Memorial de Cálculo Passarela.

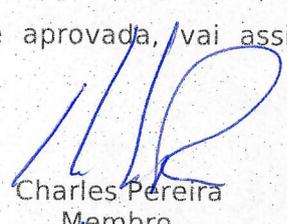
**Pergunta:** *Foi realizada a análise do solo? podem fornecer? a profundidade de 1,5m dos pilares, considerada no projeto executivo, é suficiente para tal finalidade?*

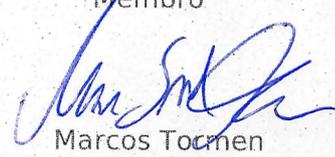
**Resposta:** Não foi realizada análise do solo. O projeto foi feito com base em projetos já executados pela Prefeitura Municipal de Pelotas na Lagoa dos Patos. Caso necessite de profundidade maior de estaca em algum ponto, será responsabilidade da Contratante.

**Pergunta:** *O município irá ceder a energia elétrica? Pois não foi contemplado na planilha orçamentária.* **Resposta:** Não, a energia elétrica é responsabilidade do contratado. O valor da cotação da passarela considera material e mão-de-obra. Em anexo seguem os arquivos que embasaram as respostas. Após isso, a Comissão encerrou a reunião. E, nada mais a constar, foi lavrada a presente ATA, que após lida e aprovada, vai assinada pelos presentes neste ato.

  
Vinicius Ferreira  
Presidente

  
Mirela Miranda  
Membro

  
Charles Pereira  
Membro

  
Marcos Tornen  
Membro



SEPLAG LICITAÇÕES &lt;seplag.licitacoes@gmail.com&gt;

---

## Esclarecimento TP 14/2022

---

**Daniela Tunes** <danieladetunes@gmail.com>  
Para: SEPLAG LICITAÇÕES <seplag.licitacoes@gmail.com>

24 de maio de 2022 14:16

Boa tarde.

Segue esclarecimentos sobre os questionamentos a respeito da Tomada de Preços 14/2022, realizadas pela empresa D&S Construções no dia 23/05/2022.

- Como será disposto o guarda-corpo, presente no item 3 da planilha orçamentária. Há projeto? dentro da composição Sinapi tem um fechamento com chapa de compensado.. e travessões;

Resposta: Segue em anexo a prancha com o detalhamento do guarda-corpo e a composição aberta do orçamento.

- Podem fornecer a composição, que foi utilizada para montar o valor do item 2.1 ?

Resposta: A composição está no Memorial Descritivo, item 4.

- Existe um projeto estrutural? podem fornecer?

Resposta: Sim, existe. Segue em anexo - Memorial de Cálculo Passarela.

- Foi realizada a análise do solo? podem fornecer? a profundidade de 1,5m dos pilares, considerada no projeto executivo, é suficiente para tal finalidade?

Resposta: Não foi realizada análise do solo. O projeto foi feito com base em projetos já executados pela Prefeitura Municipal de Pelotas na Lagoa dos Patos. Caso necessite de profundidade maior de estaca em algum ponto, será responsabilidade da Contratante.

- O município irá ceder a energia elétrica? pois não foi contemplado na planilha orçamentária.

Resposta: Não, a energia elétrica é responsabilidade do contratado. O valor da cotação da passarela considera material e mão-de-obra.

Atenciosamente,

**Daniela Tunes**  
Arquiteta e Urbanista  
Secretaria de Gestão da Cidade e Mobilidade Urbana  
Prefeitura Municipal de Pelotas

Em seg., 23 de mai. de 2022 às 10:32, SEPLAG LICITAÇÕES <seplag.licitacoes@gmail.com> escreveu:

[Texto das mensagens anteriores oculto]

---

### 4 anexos



**Prancha 5 - Guarda-corpo.pdf**

115K



**Composição guarda-corpo em branco.pdf**

170K



**Composição guarda-corpo.pdf**

177K

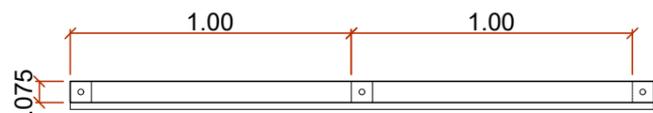


**Memorial de Calculo-Passarela.pdf**

1620K

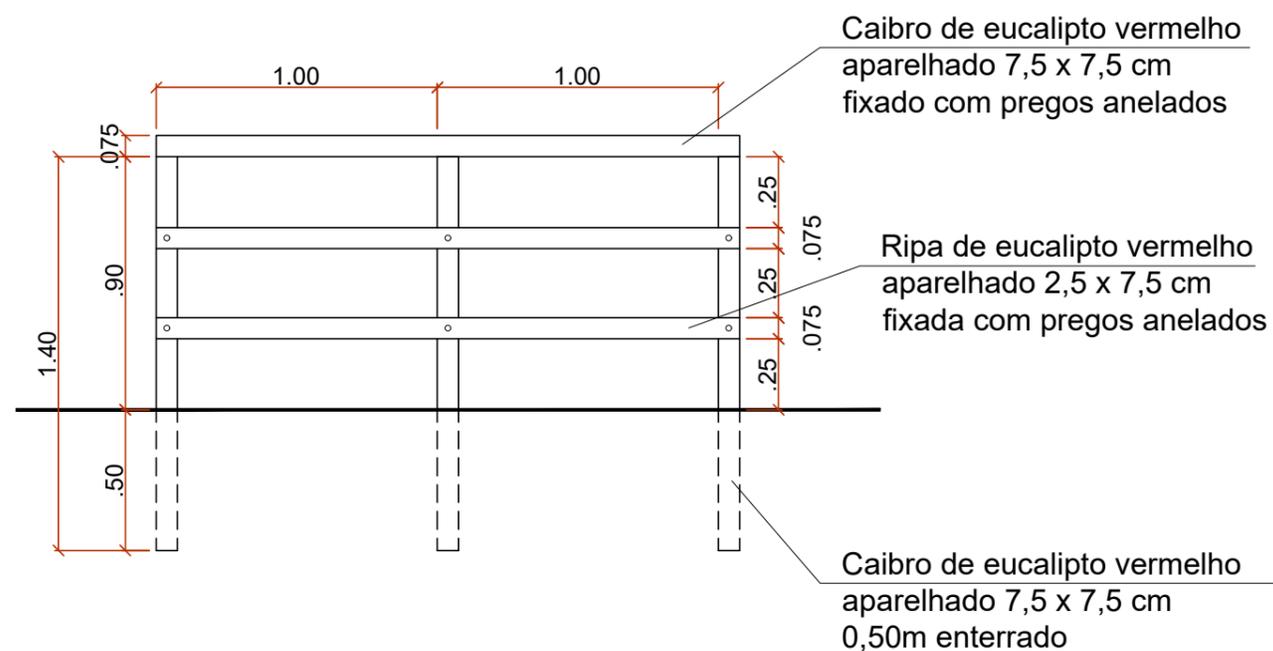
97013 - M		GUARDA-CORPO			UNID.	M2
	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR UNIT.	TOTAL
SINAPI-I	3993	TABUA APARELHADA *2,5 X 15* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - RIPAS DE 2,5 X 7,5 CM - CORTAR AO MEIO	M2	0,15	72,61	10,89
SINAPI-I	5068	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	KG	0,20	21,35	4,27
SINAPI-I	20209	CAIBRO APARELHADO *7,5 X 7,5* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE EQUIVALENTE DA REGIÃO	M	2,40	16,22	38,93
SINAPI	96402	EXECUÇÃO DE PINTURA ASFÁLTICA - SEGMENTO ENTERRADO	M2	0,15	2,51	0,38
SINAPI	102215	PINTURA VERNIZ (INCOLOR) POLIURETÂNICA EM MADEIRA - 2 DEMÃOS	M2	0,97	15,65	15,18
SINAPI	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,72	18,79	13,53
SINAPI	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,72	22,53	16,22
SINAPI	91692	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHP DIURNO.	CHP	0,0024	29,02	0,07
SINAPI	91693	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 10" - CHI DIURNO.	CHI	0,0094	25,64	0,24
				<b>TOTAL</b>		<b>99,71</b>

Responsável Técnico  
Arq. Daniela Almeida de Tunes  
CAU A 30898-6



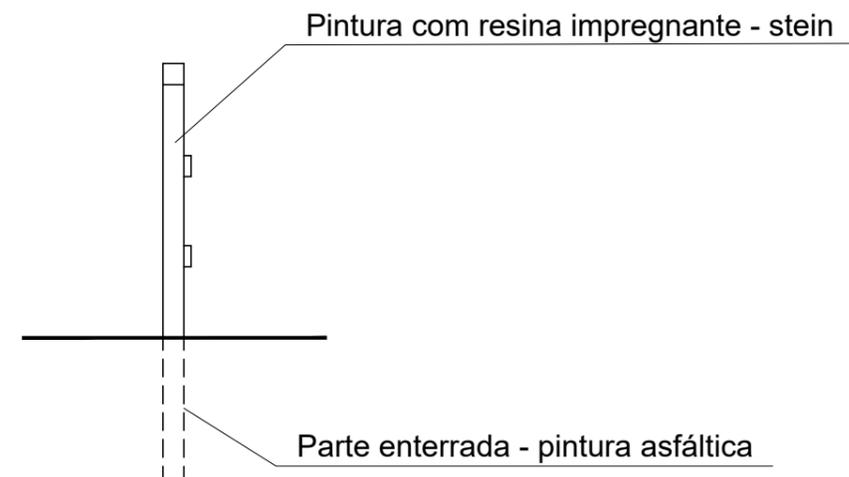
### PLANTA BAIXA

esc 1:25



### CORTE LONGITUDINAL

esc 1:25



### CORTE TRANSVERSAL

esc 1:25

## GUARDA-CORPO NA ÁREA DE MATA



# MEMORIAL DE CÁLCULO ESTRUTURAL - PASSARELA



Data: 14/03/2022

Cliente: Prefeitura Municipal de Pelotas

Endereço: Praia do Laranjal, Pelotas - RS

## Sumário

### **Parte I – Laudo Técnico de Intervenção de Engenharia**

1. RESUMO EXECUTIVO .....	3
2. INTRODUÇÃO .....	3
3. MEMORIAL DE CÁLCULO .....	4

## MEMORIAL DE CÁLCULO DE ENGENHARIA

A empresa M3 ENGENHARIA, inscrita no CNPJ 28.749.386/0001-58, através do seu sócio Miguel Fernando de Mattos Medina Junior, Engenheiro Civil Costeiro e Portuário, Registrado no CREA RS N°238650, contratado pela Secretaria de Gestão e Mobilidade Urbana, Pelotas/RS, apresenta este memorial de cálculo estrutural com o objetivo de mostrar a viabilidade da construção de uma passarela e expor o dimensionamento de sua estrutura.

### **1. RESUMO EXECUTIVO**

Tipo de trabalho: Cálculo estrutural de uma passarela.

Objeto: Passarela de 830 metros de comprimento e 2,25 metros de largura com uma área total de 1867,50 metros quadrados.

Finalidade: Realização de uma passarela que liga a orla do Laranjal com a praia do Barro Duro.

### **2. INTRODUÇÃO**

Este documento apresenta as etapas do memorial de cálculo realizadas pelo corpo técnico da M3 Engenharia para o dimensionamento da estrutura da passarela solicitadas pela contratante.

A passarela em questão possui 830 metros de comprimento e 2,25 metros de largura. Para a realização do quantitativo de materiais trabalhou-se com módulo de 6 metros por 2,25 metros, totalizando 13,50m<sup>2</sup> e 139 trechos.

MEMORIAL DE CÁLCULO DE ENGENHARIA

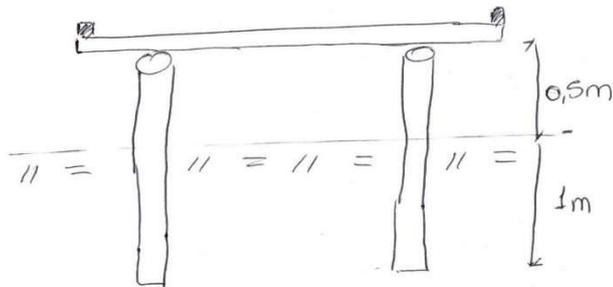
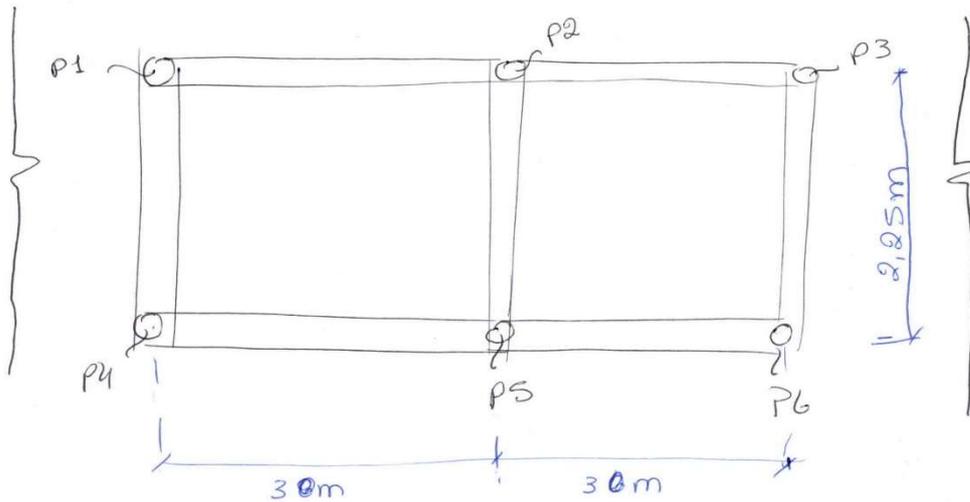
**3. MEMORIAL DE CÁLCULO**

MEMORIAL DE CÁLCULO - PASSARELA

# comprimento total = 830m

# largura = 2,25m

Módulos de 6m de comprimento



## Cargas Atuantes na Estrutura

# ACIDENTAL

~ Vertical de utilização

NBR 6120 → considerações arquibancada carga similar a  $q = 4 \text{ kN/m}^2$

~ Carga de vento  
NBR 6123

$V_0 = 50 \text{ m/s}$  (isopletas)

$$V_k = V_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$$

$$V_k = 50 \cdot 1 \cdot 1,06 \cdot 1$$

$$V_k = 53 \text{ m/s}$$

$$q = 0,613 V_k^2$$

$q_0 \Rightarrow$  Pressão dinâmica

$$q_0 = 0,613 \cdot (53)^2$$

$$q_0 = 1.721,92 \text{ N/m}^2$$

ou ainda

$$q_0 = 1,72 \text{ kN/m}^2$$

$S_1 \rightarrow$  Fator topográfico

$$S_1 = 1,0$$

(item 5.2 NBR 6123)

$S_2 \rightarrow$  Rugosidade do terreno, dimensão da edificação e altura sobre o terreno

considerações } - Categoria I  
item 5.3 } - classe A  $z \leq 5 \text{ m}$   
NBR 6123

$$\therefore S_2 = 1,06$$

$S_3 \rightarrow$  Fator estatístico

↓  
Edificações com alto fator de ocupação

$$S_3 = 1,00$$

Coefficiente de Pressão

$$\Delta P = (C_{pe} - C_{pi}) \cdot q$$

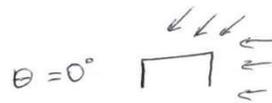
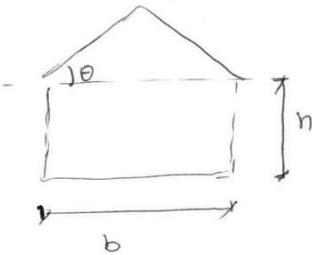
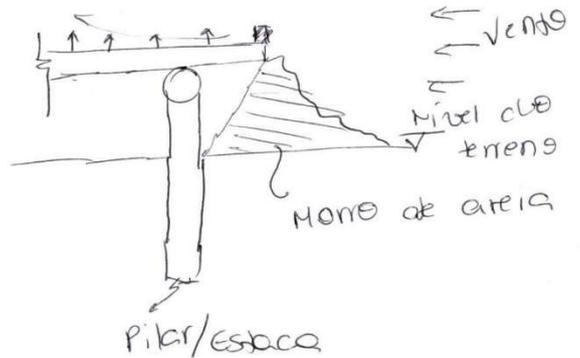
$$\Delta P = C_{pe} \cdot q$$

$$F = F_e - F_i$$

$$F = C_{pe} \cdot q \cdot A$$

tabela 5  
NBR 6123

considerando  $C_{pi} = 0$ , caso mais nocivo, onde



$b = 2,25m$   
 $h = 0,5m$

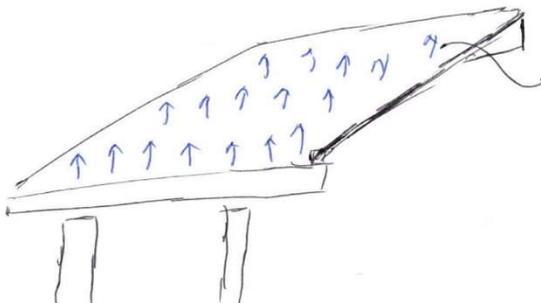
$$\frac{h}{b} = 0,22 \leq \frac{1}{2}$$

Notas c) Na cobertura de lanternins

$$C_{pe} = -2,0$$

$$F = -2 \cdot 1,72 A \Rightarrow F = -3,44 \cdot A \text{ kN/m}^2$$

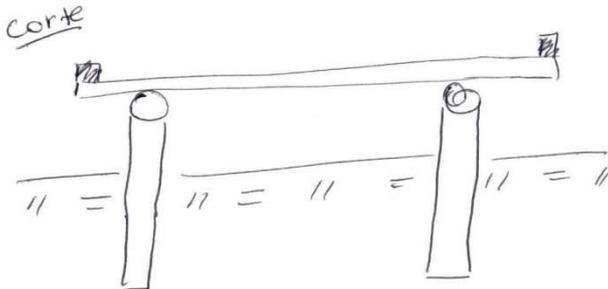
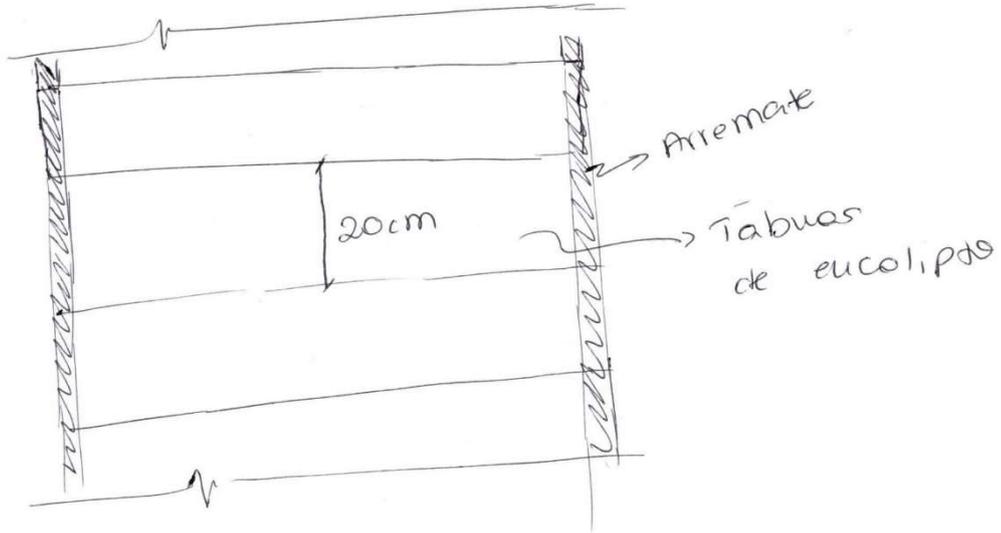
ou seja



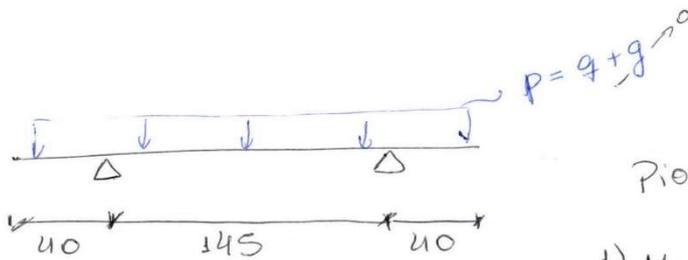
$$q_{vento} = -3,44 \text{ kN/m}^2$$

Cálculo de Esforço nas Tábuas

- Tábuas de eucalipto 2,25m x 0,2m x 0,05m



$g \Rightarrow$  Peso Próprio  
Desconsiderável



Piores casos

1) Maior utilização de pessoas sem vento

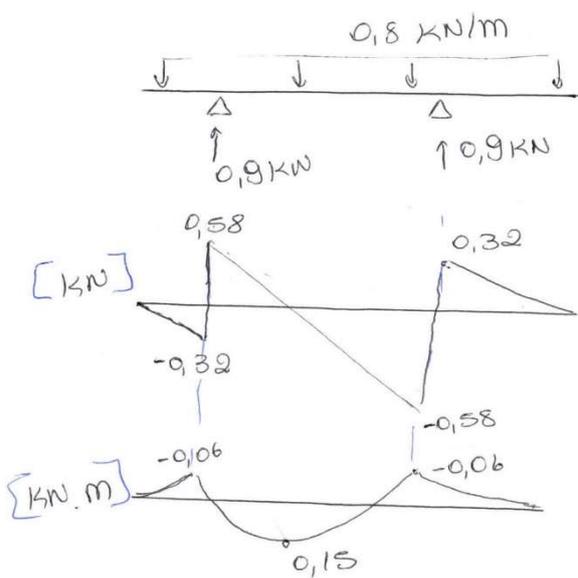
$q = 4 \text{ kN/m}^2$

2) Dia extremamente ventoso (período de retorno 50 anos) sem ninguém na passarela

$q = -3,14 \text{ kN/m}^2$  (4)

Comprimento da tábua: 20 cm

Caso 1  $\Rightarrow$  vento não atuando

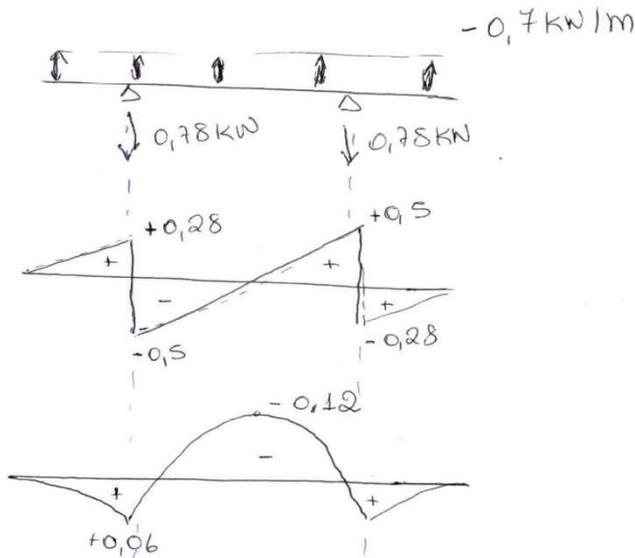


# Esforços Pl 1 tabela

Diagrama de Esforço cortante

Diagrama de Momento Fletor

Caso 2  $\Rightarrow$  vento atuando na máxima velocidade prevista pelas isótopas da NBR 6123, sem carga alguma na estrutura.



Verificações da Peça = Tábua

$$M_k = 0,15 \text{ KN.m}$$

$$V_k = 0,58 \text{ KN}$$



⇒ Flexão

$$\sigma = \frac{M \cdot y}{I}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

$$\therefore \boxed{I = 2,08 \times 10^{-6} \text{ m}^4} \quad \boxed{y = 2,5 \text{ cm}}$$

$$M_d = \gamma \cdot M_k \rightarrow \boxed{M_d = 0,21 \text{ KN.m}}$$

$$\sigma = \frac{0,21 \times 2,5 \times 10^{-2}}{2,08 \times 10^{-6}} \therefore \sigma = 2.524,04 \frac{\text{KN.m.m}}{\text{m}^4}$$

$$\boxed{\sigma = 2,5 \text{ MPa}}$$

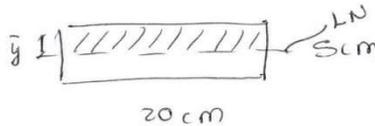
⇒ Cisalhamento

$$\tau = \frac{VQ}{It}$$

$$V_d = \gamma V_k \rightarrow \boxed{V_d = 0,8 \text{ KN}}$$

Q → Momento estático da área A' em relação a linha neutra

$$\tau = \frac{0,8 \times 6,25 \times 10^{-5}}{2,08 \times 10^{-6} \times 0,2}$$



$$Q = A \cdot \bar{y} = \frac{20 \times 2,5^2}{2} \Rightarrow Q = 62,5 \text{ cm}^3$$

$$\boxed{Q = 6,25 \times 10^{-5} \text{ m}^3}$$

$$\frac{\text{KN} \cdot \text{m}^3}{\text{m}^4 \cdot \text{m}} = \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$\tau = 1.201,92 \text{ KN/m}^2$$

$$\boxed{t = 20 \text{ cm}}$$

ou

$$\boxed{\tau = 1,2 \text{ MPa}}$$

⑥

Verificação da resistência da Peça

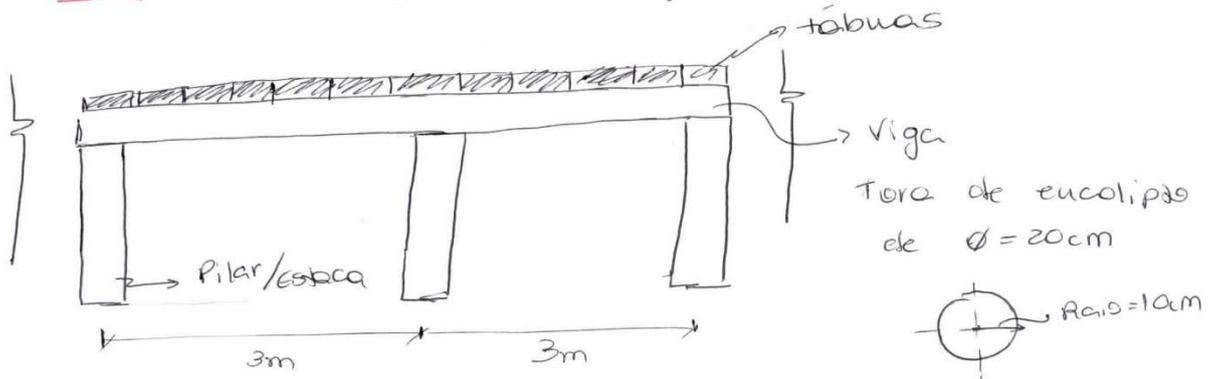
NBR 7190

tabela E. 1 → *Eucalyptus cloeziana*

FLEXÃO	}	$\sigma \leq f_{c,0d} \rightarrow$ parte comprimida da peça <u>OK</u>	$\sigma = 2,5 \text{ MPa}$ $f_{c,0d} = 51,8 \text{ MPa}$ $\sigma < f_{c,0d}$ <u>OK</u>
		$\sigma \leq f_{t,0d} \rightarrow$ parte tracionada da peça <u>OK</u>	$f_{t,0d} = 90,8 \text{ MPa}$ $\sigma < f_{t,0d}$ <u>OK</u>
CISILHAMENTO	}	$\tau \leq f_v$	$f_v = 10,5 \text{ MPa}$ $\tau = 1,2 \text{ MPa}$
			$\tau < f_v$ <u>OK</u>

Portanto: Verificações dos tábuos OK nos dois casos.

Cálculo de Esforço nas Vigas de Tora

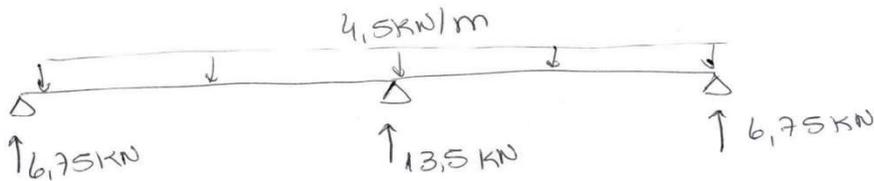


A reação em cada tábua de 20cm é de:

caso A:  $\downarrow 0,9 \text{ kN}$   
 caso B:  $\uparrow 0,75 \text{ kN}$

sendo a viga simétrica, para dimensionamento desta será utilizado o maior valor em módulo.

Portanto, neste caso a carga linearmente distribuída é de  $4,5 \text{ kN/m}$



$\Rightarrow$  Vale lembrar que estes valores referem-se a contribuições de um módulo apenas, sendo dobrado nas extremidades pela contribuições de carga dos demais módulos adjacentes.

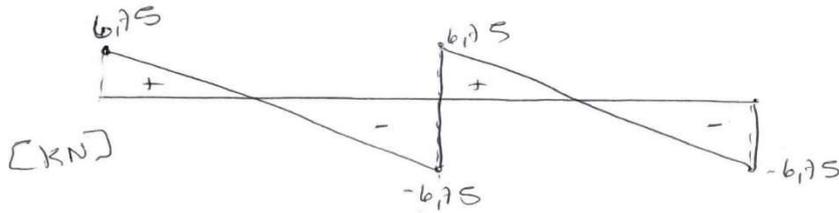


Diagrama de Esforço Cortante

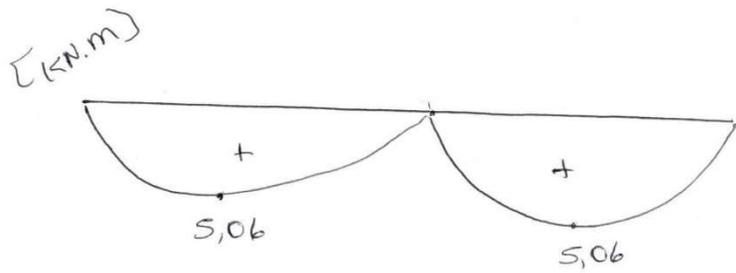


Diagrama de Momento Fletor

$$M_k = 5,06 \text{ KN.m}$$

$$V_k = 6,75 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow \text{Fluxo}$$

$$\sigma = \frac{M y}{I}$$

$$y = \frac{\phi}{2} \Rightarrow y = 10 \text{ cm} \Rightarrow y = 0,1 \text{ m}$$

$$I = \frac{\pi \phi^4}{64} \Rightarrow I = 7,85 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$M_d = \gamma M_k \Rightarrow M_d = 7,08 \text{ KN.m}$$

$$\sigma = \frac{7,08 \times 0,1}{7,85 \times 10^{-5}}$$

$$\frac{\text{KN.m.m}}{\text{m}^4} = \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma = 9.024,2 \text{ KPa}$$

ou

$$\sigma = 9,02 \text{ MPa}$$

⇒ Cisalhamento

$$\tau = \frac{VQ}{It}$$

$$Q = A \cdot y$$

$$A = \frac{\pi R^2}{2}$$

$$y = \frac{4R}{3\pi}$$

$$V_{ol} = 8 \text{ kN}$$

$$V_{ol} = 9,45 \text{ kN}$$

$$Q = \frac{\pi R^2}{2} \cdot \frac{4R}{3\pi} \rightarrow Q = \frac{2R^3}{3}$$

$$t = 20 \text{ cm}$$

$$\tau = \frac{9,45 \times 6,67 \times 10^{-4}}{7,85 \times 10^5 \times 0,2}$$

$$Q = \frac{2(0,1)^3}{3} \rightarrow Q = 6,67 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\frac{\text{kN} \cdot \text{m}^3}{\text{m}^4 \cdot \text{m}} = \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\tau = 40 \text{ kPa}$$

ou

$$\tau = 0,4 \text{ MPa}$$

Verificações das resistências

FLEXÃO  $\rightarrow \sigma \leq f_{c,0d}$   
OK

$$\sigma = 9,02 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0d} = 51,8 \text{ MPa}$$

$\rightarrow \sigma \leq f_{t,0d}$   
OK

$$f_{t,0d} = 90,8 \text{ MPa}$$

Cisalhamento

$\rightarrow \tau \leq f_v$   
OK

$$\tau = 0,4 \text{ MPa}$$

$$f_v = 10,5 \text{ MPa}$$

OK ✓

Portanto, verificações nas vigas com toras de eucalipto (*Eucalyptus cloeziana*) verifica as condições de utilização! (10)

Pelotas, 14 de março de 2022.



---

Eng. Miguel Medina Jr.

CREA 238650

**A M3 Engenharia agradece a preferência e parceria.**