

MARINI E MAGON ENGENHARIA LTDA - MEMORIAL DE CALCULO PROJETO DE SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA COBERTURA DA SUBPREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LAGOA VERMELHA RS.

DIMENSÕES GLOBAIS DO PROJETO		VENTO A 90°		NORMAS EMPREGADAS																																													
Largura: 14600 mm Comprimento: 35300 mm Pé direito: 5000 mm Distância entre porticos: 5620 mm Inclinação do telhado: 19% (9°) Fechamento lateral: Não Tipo do telhado: Duas águas Tipo de ligações: Soldadas/parafusadas		Coeficientes de pressão externa EFI = - 1,2 (sucção) GHJ = - 0,4 (sucção) Coeficientes de pressão interna Abertura dominante fora de zona alta sucção CPI = - 0,4 Diferença de pressão (pior caso) $\Delta p = - 1,2 - (- 0,4) = - 0,8$ (sucção) $\Delta p = - 0,4 - (- 0,4) = + 0,0$ (CONSIDERAR EM CÁLCULO)		NBR 8800/2023 - Projeto de estruturas de aço NBR 6120/2023 - Carga atuantes em edificações NBR 6123/1988 - Cargas de vento em estruturas NBR 8681/2003 - Ações e segurança em estruturas NBR 14523/2003 - Fabricação de telhas metálicas																																													
TIPO E FIXAÇÃO DE TELHA		VENTO A 270°		REAÇÕES COM O EXTERIOR E SISTEMA DE FIXAÇÃO																																													
Tipo da telha: Trapezoidal térmica - TP40 Largura Total: 1050 mm Largura útil: 980 mm Comp. comerciais: Corte conforme projeto Espessura da telha: CH# 26 (0,50 mm) Enchimento: Sem enchimento Acabamento: Não pintado Peso da telha: 4.70 Kg/m ² Distância entre apoios: 2500mm (máxima) Inclinação mínima: 6%		Coeficientes de pressão externa GHJ = - 1,2 (sucção) EFI = - 0,4 (sucção) Coeficientes de pressão interna Abertura dominante zona alta sucção CPI = - 0,85 Diferença de pressão (pior caso) $\Delta p = - 1,2 - (- 0,85) = - 0,35$ (sucção) $\Delta p = - 0,4 - (- 0,85) = + 0,45$ (sobrepressão) (CONSIDERAR EM CÁLCULO)		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ELEMENTO</th> <th rowspan="2">DIR.</th> <th rowspan="2">MÍNIMO</th> <th rowspan="2">MÁXIMO</th> <th rowspan="2">F.S.</th> <th rowspan="2">Nº CH</th> <th rowspan="2">Ø CH</th> <th rowspan="2">EMB.</th> <th rowspan="2">ESPECIF.</th> </tr> <tr> <th>TRELIÇAS EXTERIMIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">TRELIÇAS EXTERIMIDADES</td> <td>X</td> <td>- 0,263 t</td> <td>+ 0,148 t</td> <td>2,00</td> <td rowspan="3">2,00</td> <td rowspan="3">1/2"</td> <td rowspan="3">100 MM</td> <td rowspan="3">Haste rosca A193 B7 Porcas ASTM A194 2H Ampola química AQA12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>- 0,125 t</td> <td>+ 0,126 t</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>- 0,607 t</td> <td>+ 0,761 t</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">TRELIÇAS CENTRAIS</td> <td>X</td> <td>- 5,700 t</td> <td>+ 5,611 t</td> <td>1,50</td> <td rowspan="3">4,00</td> <td rowspan="3">1/2"</td> <td rowspan="3">100 MM</td> <td rowspan="3">Haste rosca A193 B7 Porcas ASTM A194 2H Ampola química AQA12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>- 0,000 t</td> <td>+ 0,000 t</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>- 3,233 t</td> <td>+ 3,506 t</td> <td>1,50</td> </tr> </tbody> </table>		ELEMENTO	DIR.	MÍNIMO	MÁXIMO	F.S.	Nº CH	Ø CH	EMB.	ESPECIF.	TRELIÇAS EXTERIMIDADES	TRELIÇAS EXTERIMIDADES	X	- 0,263 t	+ 0,148 t	2,00	2,00	1/2"	100 MM	Haste rosca A193 B7 Porcas ASTM A194 2H Ampola química AQA12	Y	- 0,125 t	+ 0,126 t	2,00	Z	- 0,607 t	+ 0,761 t	2,00	TRELIÇAS CENTRAIS	X	- 5,700 t	+ 5,611 t	1,50	4,00	1/2"	100 MM	Haste rosca A193 B7 Porcas ASTM A194 2H Ampola química AQA12	Y	- 0,000 t	+ 0,000 t	1,50	Z	- 3,233 t	+ 3,506 t	1,50
ELEMENTO	DIR.	MÍNIMO	MÁXIMO	F.S.	Nº CH										Ø CH		EMB.	ESPECIF.																															
						TRELIÇAS EXTERIMIDADES																																											
TRELIÇAS EXTERIMIDADES	X	- 0,263 t	+ 0,148 t	2,00	2,00	1/2"	100 MM	Haste rosca A193 B7 Porcas ASTM A194 2H Ampola química AQA12																																									
	Y	- 0,125 t	+ 0,126 t	2,00																																													
	Z	- 0,607 t	+ 0,761 t	2,00																																													
TRELIÇAS CENTRAIS	X	- 5,700 t	+ 5,611 t	1,50	4,00	1/2"	100 MM	Haste rosca A193 B7 Porcas ASTM A194 2H Ampola química AQA12																																									
	Y	- 0,000 t	+ 0,000 t	1,50																																													
	Z	- 3,233 t	+ 3,506 t	1,50																																													
TIPO DE AÇO E SOLDAGEM		CARREGAMENTO DE VENTO A 0°		RESPONSABILIDADE TÉCNICA																																													
Especificação do aço: ASTM A-36 (CF-26) Limite de escoamento: 250 Mpa Limite de ruptura: 400 Mpa Tipo de solda aplicada: SMAW Tipo de eletrodo: AWS A5.1 - E60XX		$Q = (0,055 \times 1,3) = -0,072$ tf/m ² $Q = (0,05 \times 1,3) = -0,072$ tf/m ²		* LIGAÇÕES DA ESTRUTURA METÁLICA, COM A ESTRUTURA DE CONCRETO, DIMENSIONADA DE ACORDO COM O MANUAL DE INTERFACES DE CONCRETO, DISPONIBILIZADO PELA CBCA. * LIGAÇÕES PADRONIZADAS PARA A PIOR SITUAÇÃO DE CÁLCULO, PARA FINS DE SIMPLIFICAÇÃO EXECUTIVA.																																													
LEVANTAMENTO DE CARGAS		CARREGAMENTO DE VENTO A 90°		OS ITENS A BAIXO LISTADOS, ACARRETÃO NA PERDA DA ART. DA MARINI E MAGON ENGENHARIA LTDA DOS PROJETOS JUNTO AO CREA/RS. a) ALTERAÇÃO DE PERFIS METÁLICOS, SEJA PELA ALTERAÇÃO DE MATERIAL, DIMENSÕES OU SEÇÕES DAS PEÇAS. b) EXECUTAR FUROS EM ELEMENTOS METÁLICOS, NÃO PREVISTOS NO PROJETO, ALTERAÇÃO NO TIPO DE ELETRODO DE SOLDA, ALTERAÇÃO DAS LARGURAS E COMPRIMENTOS DOS CORDÕES DE SOLDA. c) REALIZAR A SUBSTITUIÇÃO DOS MODELOS DE TELHAS E INCLINAÇÕES DO TELHADO, ESPECIFICADOS EM PROJETO. d) APLICAR CARGAS E ELEMENTOS DA ESTRUTURA, DIFERENTES DOS CONSIDERADOS EM PROJETO. e) REALIZAR FECHAMENTOS, OU AMPLIAÇÕES DIVERGENTES COM OS PROJETOS.																																													
Cargas permanentes: Peso próprio: Considerado no software Peso telhas: 4.70 Kg/m ² Placas solares: 15.00 Kg/m ² Cargas variáveis: Vento: Conforme detalhamento posterior Sobre carga normal: 25 Kg/m ²		$Q = (0,055 \times 0,8) = -0,044$ tf/m ² $Q = (0,055 \times 0,0) = 0,00$ tf/m ²																																															
CARGAS DE VENTO		CARREGAMENTO DE VENTO A 180°																																															
Velocidade básica: $V_0 = 36$ m/s Fator topografico S1: $S_1 = 1,00$ Fator regional S2: Categoria 03; Classe B. $S_2 = b.Fr.(z/10)^{1/p}$ $S_2 = 0,94.0,98.(5,0/10)^{0,105}$ $S_2 = 0,88$ Fator estatístico S3: $S_3 = 0,95$ (depósito baixa ocupação) Velocidade de vento de projeto: $V_k = V_0.S_1.S_2.S_3$ $V_k = 36,0.95.0,88.0,95$ $V_k = 30,10$ m/s Carga de Vento: $q = (0,613.V_k^2)/10000$ $q = (0,613.30,10^2)/10000$ $q = 0,055$ tf/m ²		$Q = (0,055 \times 0,4) = -0,022$ tf/m ² $Q = (0,05 \times 0,4) = -0,022$ tf/m ²																																															
		CARREGAMENTO DE VENTO A 270°																																															
		$Q = (0,055 \times 0,35) = + 0,02$ tf/m ² $Q = (0,055 \times 0,45) = - 0,025$ tf/m ²																																															
CARGAS EM OITÕES		COMBINAÇÕES UTILIZADAS																																															
Coeficientes de arrasto (ábaco NBR 6123) $L1/L2 = 14,6/35,30 = 0,41$ $H/L1 = - 6,4/14,6 = 0,44$ $Ca = 0,73$ Força de arrasto nos oitões: $F = (Ca \times q \times Ae) / 1000$ $F = (0,73 \times 0,055 \times 1)$ $F = 0,04$ tf/m ²		ELU - COMBINAÇÃO NORMAL $F_d = \sum_{n=1}^m (\gamma_{gi} \cdot F_{gi,k}) + (\gamma_{qi} \cdot F_{qi,k}) + \sum_{j=2}^m (\gamma_{qj} \cdot \psi_{oj} \cdot F_{qj,k})$ ELS - COMBINAÇÃO FREQUENTE DE SERVIÇO $F_d = \sum_{n=1}^m (\gamma_{gi,k} + \psi_1 \cdot F_{qi,k}) + \sum_{j=2}^m (\psi_{2j} \cdot F_{qj,k})$																																															
VENTO A 0°		FLECHAS LIMITES																																															
Coeficientes de pressão externa EG = - 0,8 (sucção) FH = - 0,6 (sucção) IJ = - 0,2 (sucção) Coeficientes de pressão interna Abertura dominante a barlavento CPI = + 0,5 Diferença de pressão (pior caso) $\Delta p = - 0,8 - (+0,5) = -1,3$ (sucção) (CONSIDERAR EM CÁLCULO)		Banzo inferior: L/250 Diagonais e montantes: L/300 Terças metálicas: L/180																																															
VENTO A 180°																																																	
Coeficientes de pressão externa IJ = - 0,8 (sucção) FH = - 0,6 (sucção) EG = - 0,2 (sucção) Coeficientes de pressão interna Abertura dominante a sotavento CPI = - 0,4 Diferença de pressão (pior caso) $\Delta p = - 0,8 - (- 0,4) = - 0,4$ (sucção) (CONSIDERAR EM CÁLCULO)																																																	
<p>DETALHE DA TELHA ESCOLHIDA (dimensões básicas)</p> <p>Parafuso para Costura da telha: PB 4-14x7/8" P01 Parafuso para Fixação da telha: PB 12-14 x 3/4"</p>		REQUERENTE: PREFEITURA DE LAGOA VERMELHA/RS ENDEREÇO: R. RUI RAMOS, 232, GAUCHA PROJETO: ESTRUTURA METÁLICA																																															
		DATA: 08/05/2025 ART: 14057241 ESCALA: S/ESC Nº DA PRANCHA: 01/03																																															
		ÁREA: 510,45 M2																																															

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 09/02/2026 08:13:03.00 PARA CONFERENCIA DO SEU CONTEUDO ACESSAR: https://c.ipm.com.br/p66199c1f678c0

