

---

# PROJETO MECÂNICO

**MUNICÍPIO DE LINDOIA DO SUL**

Rua Almirante Tamandaré, 98, Centro, Lindóia do Sul, SC



---

**CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS DE COBERTURA**

---

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

---

**MEMORIAL DE CÁLCULO**

---

## Memorial Descritivo

### 1 OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo, apresentar as especificações de engenharia para o projeto estrutural mecânico de cobertura da passarela de pedestres sobre o rio Engano ligando a Rua da Amizade com a SC 473, onde o projeto foi contratado pelo município de Lindóia do Sul.

O presente memorial descreve os serviços apresentados nos desenhos típicos e plantas nas suas partes mais importantes.

O presente projeto consiste no dimensionamento, especificações técnicas, de materiais e construtivas das estruturas metálicas.

O projeto dos esforços envolvidos assim como as cargas externas estão de acordo com as determinações do cliente bem como das normas aplicáveis.

Demais determinações seguem abaixo descritas e nos desenhos, tabelas e complementares.

**A leitura deste memorial é obrigatória, por parte do executante da obra, por ser este um componente importante do projeto.**

### 2 NORMAS UTILIZADAS

No desenvolvimento deste projeto foram consultadas as seguintes normas:

Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA / CONFEA;

NBR 6123 – Forças Devidas ao Vento em Edificações;

NBR 14762 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

NBR 6355 – Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização;

NBR 7007 – Aços-carbono e aços microligados para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural – Requisitos;

NBR 5004 - Chapas finas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica;

NBR 5920 - Bobinas e chapas finas laminadas a frio e de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos;

NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

NBR 6649 - Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural;

NBR 6650 - Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural;

NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.

### 3 DETALHAMENTOS DE REFERÊNCIA - TIPOLOGIA

Cobertura, Lista telhas, Detalhe rufo transição, Planta de locação e identificação estruturas, Detalhe furação terçamento, Detalhe contravento e posição em planta,	M-01/03
---	---------

Lista resumo de aço e de materiais complementares para compra, Nota sobre soldagens e tala cobre junta.	
Elevação lateral de montagem, Corte BB – Montagem, Detalhes instalação chumbadores químicos, Detalhamento EM1 e EM2	M-02/03
Detalhamento EM3, EM4, EM5 e Pilaretes	M-03/03

#### 4 CARGAS UTILIZADAS NO DIMENSIONAMENTO

Para o cálculo estrutural da cobertura em questão foi utilizado como referência de carregamentos a NBR 6120 datada de novembro de 1980, bem como a NBR 8800 e a NBR 14762.

Utilizou-se 25 kg/m<sup>2</sup> em toda a superfície da cobertura como sobrecarga conforme recomenda a NBR 8800.

Ainda na cobertura, foram consideradas todas as cargas de peso próprio dos perfis utilizados na construção.

Por se tratar de uma edificação totalmente nova a carga de vento na cobertura foi considerada conforme NBR 6123, onde abaixo pode ser visto as considerações básicas utilizadas.

Distância entre pórticos: 3,64 m

Com fechamento na cobertura

- Peso do fechamento: 6 kg/m<sup>2</sup>

- Sobrecarga do fechamento: 25 kg/m<sup>2</sup>

Sem fechamentos laterais (fechamento metálico).

Dados de vento

Norma: NBR 6123 (Brasil)

Velocidade Básica: 45m/s

Na simulação computacional, observou-se que, com as cargas aplicadas, os elementos principais, vigas, terças e demais itens sofrem deslocamentos mínimos dentro das normas consideradas, bem como a resistência dos elementos à qual é compatível dentro do limite de escoamento dos materiais aplicados não atingindo o limite de resistência / aproveitamento de 100% do material / perfil, ficando com uma pequena folga de carregamento para manutenção do sistema.

Para a flecha limite foi utilizado L/250 o que consequentemente, permite o deslocamento com as cargas estabelecidas dentro dos parâmetros, visto que as estruturas como um todo foram consideradas como bi-apoiadas.

Para o sistema de ancoragem das estruturas à edificação foi considerada ancoragem mecânica do tipo chumbador químico por ser ideal para a construção em questão e esta consequentemente garantir a melhor ancoragem do sistema como um todo.

#### 5 PROJETO DAS ESTRUTURAS – Típico

As estruturas como um todo foram calculadas e devem ser construídos a partir de aços:

- A36 (perfis de chapa dobrada e laminados) com tensão mínima de escoamento de 250Mpa ou;
- CF26 (perfis de chapa dobrada) com tensão mínima de escoamento de 260Mpa.

Todos os aços em questão devem ser fornecidos com documento comprobatório do atendimento aos materiais A-36 ou CF26 (Certificado da usina siderúrgica) para os perfis utilizados na construção das estruturas.

Todos os perfis ASTM A572 GR 50 (Típicos perfis W Gerdau) ou ASTM A36 devem ser unidos por solda utilizando eletrodos de classificação E-70XX com resistência à ruptura superior a 70 ksi (E7018, por exemplo) conforme determina a tabela 7 da NBR8800.

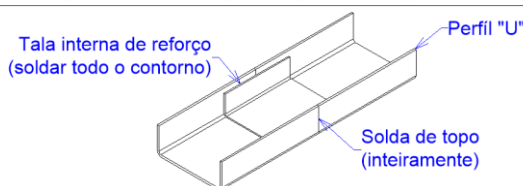
**Tabela 7 — Compatibilidade do metal-base com o metal da solda** <sup>a), b)</sup>

	Metal-base		Metal da solda compatível			
	ABNT	ASTM	Arco elétrico com eletrodo revestido (SMAW)	Arco submerso (SAW)	Arco elétrico com proteção gasosa (GMAW)	Arco elétrico com fluxo no núcleo (FCAW)
<b>Grupo I</b>	NBR 6648 (CG-26 - $t \leq 20$ mm) NBR 6649 (CF-26) NBR 6650 (CF-26) NBR 7007 (MR 250 - $t \leq 19$ mm)	A36 ( $t \leq 19$ mm) A500 Grau A A500 Grau B	AWS A5.1 - E60XX, E70XX  AWS A5.5 <sup>e</sup> - E70XX-X	AWS A5.17 - F6XX-EXXX, F6XX-ECXXX, F7XX-EXXX, F7XX-ECXXX  AWS A5.23 <sup>e</sup> - F7XX-EXXX-XX, F7XX-ECXXX-XX	AWS A5.18 - ER70S-X, E70C-XC, E70C-XM (exceto -GS)  AWS A5.28 <sup>e</sup> - ER70S-XXX, E70C-XXX	AWS A5.20 - E6XT-X, E6XT-XM, E7XT-X, E7XT-XM (exceto -2, -2M, -3, -10, -13, -14 e -GS e exceto -11 com espessura superior a 12 mm)  AWS A5.29 <sup>e</sup> - E6XTX-X, E6XT-XM, E7XTX-X, E7XTX-XM
<sup>a</sup> Em juntas constituídas de metais-base de grupos diferentes, podem ser usados metais da solda compatíveis com o metal-base de maior resistência ou de menor resistência, devendo-se usar eletrodos de baixo hidrogênio para a segunda opção. O preaquecimento deve ser baseado no grupo de maior resistência. <sup>b</sup> Quando for feito alívio de tensões nas soldas, o metal da solda não pode conter mais de 0,05 % de vanádio. <sup>c</sup> As limitações da AWS D1.1 relativas à entrada de calor não se aplicam ao ASTM A913, graus 60 e 65. <sup>d</sup> Podem ser necessários processos e materiais de soldagem especiais (por exemplo: eletrodos de baixa liga E80XX-X) para atender às características de resistência à corrosão atmosférica e de resistência ao choque do metal-base - ver AWS D1.1. <sup>e</sup> Metais de solda dos grupos B3, B3L, B4, B4L, B5, B5L, B6, B6L, B7, B7L, B8, B8L, B9, ou qualquer grau BXH, na AWS A5.5, A5.23, A5.28 e A5.29, não são pré-qualificados.						

No recebimento dos materiais, deverá ser procedida a inspeção de qualidade, adotando-se os critérios da FEM - Edição 1994 para sua aceitação. Nos casos de empenamento passíveis de recuperação, poderão ser feitas as correções limitando-se a temperatura de aquecimento à 550°C.

Quando os perfis (U, C e etc) necessitarem de emenda de prolongamento em função do comprimento da barra / estrutura, deve ser executado conforme a imagem abaixo, garantindo a estabilidade e resistência do conjunto como um todo.

Obs.: Para emenda e prolongamento dos perfis na união longitudinal utilizar tala interna com espessura mínima "igual" ao perfil à unir (quando não especificado)



## Emenda de perfis (tala cobre junta)



As estruturas são construídas basicamente por perfis laminados / de chapa dobrada, conforme orientação em pranchas, as quais estão numeradas de 1 à 3.

## 6 PROJETO DAS ESTRUTURAS DA COBERTURA

As pranchas de projeto da cobertura apresentam de modo geral a descrição das vistas externas bem como planta de cobertura e demais detalhamentos necessários à construção destas estruturas.

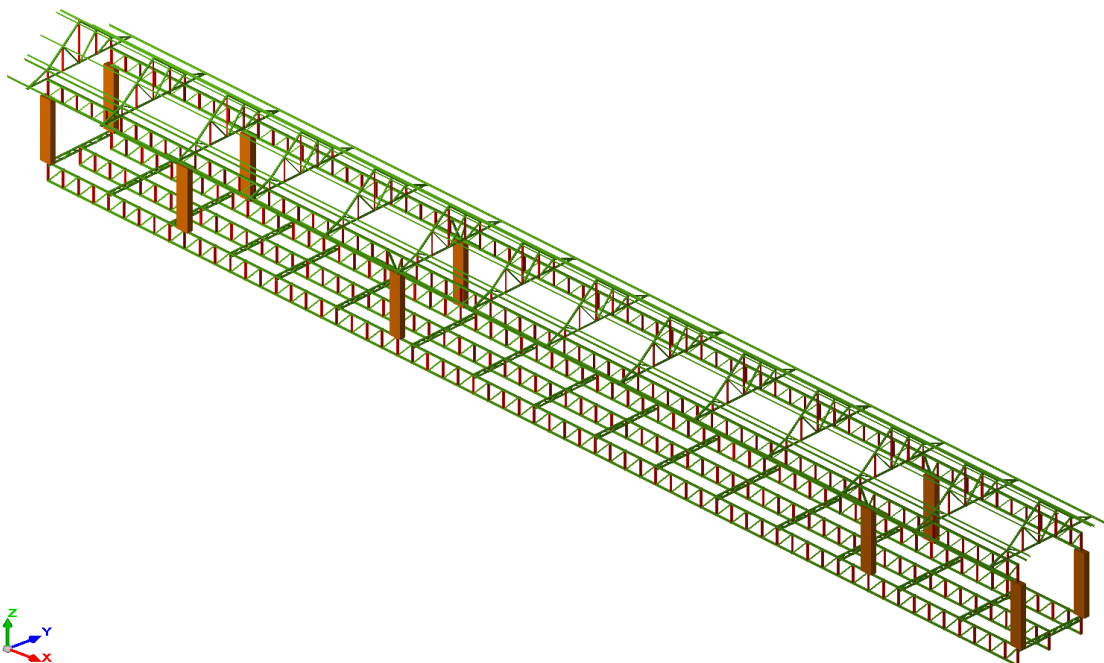
**A prancha de um número 1** apresenta a planta de cobertura com os detalhamentos de instalação e posicionamento das telhas, a lista de telhas e cumeeiras para a proteção da cobertura, ainda apresenta o rufo tipo 1 que é rufo longitudinal que vai interpor a transferência de água de uma telha para outra já que a cobertura possui duas inclinações.

Ainda nessa prancha é apresentada a lista resumo de aço e a lista de materiais complementares ambas para compra, apresenta também a planta baixa com a locação e identificação de estruturas onde nesta prancha pode ser vista a posição das terças dos contraventos a locação das estruturas e também o detalhamento executivo das furações das terças.

Pode ser visto também a planta baixa do contraventamento com o detalhamento deste além de informações da predisposição das terças, o perfil da tala cobre junta assim como as cargas que foram consideradas no projeto, a anotação sobre a solda e o procedimento de soldagem que deve ser observado.







**Na prancha de número 2** é apresentado a elevação lateral com a montagem e predisposição de todas as estruturas metálicas, ainda é apresentado o corte BB onde representa a montagem das estruturas propriamente ditas e as posições das telhas de cobertura, nesta prancha ainda pode ser visto o detalhe de instalação dos chumbadores químicos com suas respectivas tabelas de cargas e forma executiva, finalizando a prancha, pode ser visto os detalhamentos da estrutura metálica de número 1 e a estrutura metálica de número 2.

**Na prancha de número 3** continua os detalhamentos executivos onde pode ser observados os detalhamentos das estruturas metálicas de número 3, 4 e 5 bem como os pilaretes metálicos de número 1 a 5.





**7 REGISTRO FOTOGRÁFICO REALIZADO – FOTOS DO LAUDO**

Item	Coluna "A"	Coluna "B"
01		
02		
03		





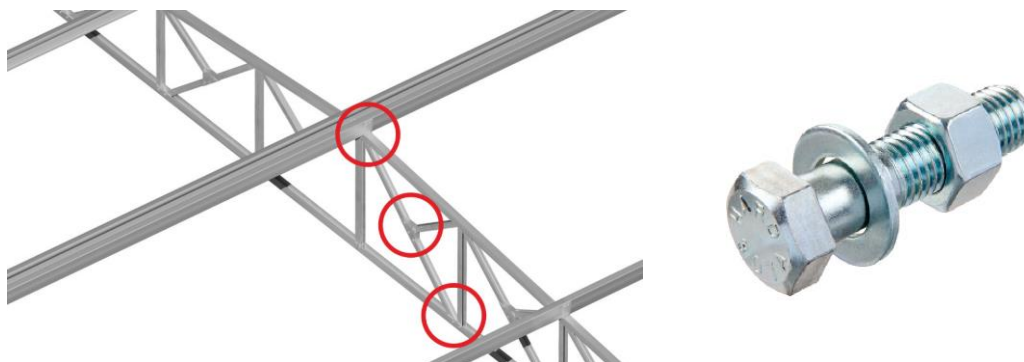
## 8 COMPONENTES PARAFUSADOS – DETALHE TÍPICO

Ao instalar as estruturas metálicas as mesmas deverão ser unidas (uma à outra) por solda ou através dos flanges (à ser detalhado) utilizando parafusos de alta resistência classe 8.8 ou do tipo ASTM A-325 (estruturas e componentes estruturais) e ASTM A-307 (terças e elementos com menor responsabilidade) os quais são fornecidos por fabricantes idôneos, por exemplo, HARD, ÂNCORA e etc.



Para a fixação das terças nos suportes, utilizar os parafusos da linha ASTM A307 conforme a descrição referência do fornecedor HARD abaixo. Estes fixadores são empregados em ligações secundárias e recomendados para uso em estruturas não sujeitas a impactos ou vibrações.

Fabricado em aço baixo carbono e sem tratamento térmico. Os parafusos, também conhecidos como parafusos comuns, têm como principal aplicação nas estruturas leves e aplicações similares, em que as forças são estáticas e relativamente baixas. Podem ser usados também em conexões provisórias. As porcas compatíveis com este fixador são especificadas conforme norma ASTM A563 Grau A e, as arruelas lisas, Narrow Tipo A.



Com relação às bitolas dos chumbadores / parafusos (quando não especificado em projeto) considerar bitolas compatíveis com a bitola dos furos, por exemplo, furação Ø14mm deve ser utilizado chumbador / parafuso de ½", furação Ø12mm deve ser utilizado chumbador / parafuso de 3/8" e etc.

Para a montagem pode-se utilizar a pré-montagem em fábrica com desmontagem parcial e remontagem in loco. A galvanização / pintura deve ser realizada nas peças totalmente desmontadas, aplicando a proteção nas peças por inteiro (deixando isolado e sem pintura as regiões para solda de montagem in loco) fazendo o retoque nas regiões após a execução da solda e a devida limpeza. Para maiores informações devem ser consultada as pranchas de projeto específicas.

Com relação ao aperto dos parafusos (torque de fixação), deve ser consultado os fabricantes dos elementos de fixação adquiridos, devendo ser necessário aplicar o torque orientado pelos fabricantes, utilizando desta forma uma parafusadeira com regulação de torque.

Os fixadores de alta resistência com protensão inicial devem ser apertados de forma a se obter uma força mínima de protensão (assentamento), adequada a cada diâmetro de parafuso utilizado. Essa força de protensão é indicada na norma ASTM A325, na Tabela 15 da norma NBR 8800:2008 e aqui reproduzida na tabela abaixo como exemplo do fabricante (HARD), equivalendo à aproximadamente 70% da força de ruptura.

BITOLA	FORÇA DE PROTENÇÃO MÍN.		FORÇA DE RUPTURA MÍN.	
	Kgf	Lbf	Kgf	Lbf
1/2" - 13 UNC	5.466	12.050	7.734	17.050
5/8" - 11 UNC	8.709	19.200	12.292	27.100
3/4" - 10 UNC	12.882	28.400	18.189	40.100
7/8" - 9 UNC	17.804	39.250	25.152	55.450
1" - 8 UNC	23.360	51.500	32.976	72.700

O controle do aperto dos parafusos pode ser feito mediante três métodos:

1 - Aperto pelo método da rotação da porca: Neste método, para aplicar a força de protensão mínima especificada, deve haver número suficiente de parafusos na condição de pré-torque, de forma a garantir que as partes estejam em pleno contato. Define-se condição de pré-torque como o aperto obtido após poucos impactos aplicados por uma chave de impacto ou pelo esforço máximo aplicado por uma pessoa usando uma chave normal.

Após essa operação inicial, devem ser colocados parafusos nos furos restantes e em seguida também levados à condição de pré-torque. A seguir, todos os parafusos recebem um aperto adicional por meio da rotação aplicável da porca, como indicado na tabela que segue. Tanto o aperto



adicional quanto o torque final devem iniciar-se pela parte mais rígida da ligação e prosseguir em direção às bordas livres. Durante essa operação, a parte oposta àquela em que se aplica a rotação não pode girar.

Comprimento do parafuso	DISPOSIÇÃO DAS FACES EXTERNAS DAS PARTES PARAFUSADAS		
	Ambas as faces normais ao eixo do parafuso	Uma das faces normal ao eixo do parafuso e a outra face inclinada não mais que 1:20 (sem arruela biselada)	Ambas as faces inclinadas em relação ao plano normal ao eixo do parafuso não mais que 1:20 (sem arruela biselada)
Inferior ou igual a 4 diâmetros	1/3 de volta	1/2 de volta	2/3 de volta
Acima de 4 diâmetros até no máximo 8 diâmetros, inclusive	1/2 de volta	2/3 de volta	5/6 de volta
Acima de 8 diâmetros até no máximo 12 diâmetros	2/3 de volta	5/6 de volta	1 volta

2 - Aperto com chave calibrada ou chave manual com torquímetro: Não existe uma relação geral entre força de protensão em parafusos e torque aplicado durante o aperto da porca, devido a vários fatores, incluindo as condições de atrito nas superfícies com movimento relativo. Não podem ser usadas tabelas de torque baseadas em experiências passadas ou fornecidas em literatura técnica.

Tais chaves devem ser reguladas para fornecer uma protensão mínima 5% superior à força de protensão mínima especificada. As chaves devem ser calibradas pelo menos uma vez por dia de trabalho, para cada diâmetro de parafuso a instalar e devem ser recalibradas quando forem feitas mudanças significativas no equipamento ou quando for notada uma diferença significativa nas condições de cada superfície dos parafusos, porcas e arruelas. Para demais condições vide item 6.7.4.4.2 da NBR 8800:2008.

3 - Aperto pelo uso de um indicador direto de tração: É permitido apertar parafusos pelo uso de um indicador direto de tração, desde que fique demonstrado, por um método preciso de medida direta, que o parafuso ficou sujeito à força de protensão mínima especificada.

Com relação aos chumbadores químicos, foi considerado no projeto o AQI380PRO (referência ÂNCORA) com haste roscada ASTM A193 B7 e as porcas ASTM A194 2H. Abaixo pode ser visto a descrição referência do fornecedor ÂNCORA para o chumbador químico, juntamente com a metodologia de instalação correta do mesmo, para garantir as características técnicas necessárias ao projeto em questão.

## AQI380PRO

### ANCORAGEM QUÍMICA - Metacrilato (Vinilester)



#### Descrição do Produto

Sistema de ancoragem adesiva por injeção, de cura rápida, bicomponente à base de metacrilato para altas cargas em concreto e cura rápida.

#### Características e Vantagens

- Ancoragem de alta performance e versatilidade para altas cargas
- Permite menores espaçamentos entre fixações e reduzidas distâncias da borda
- Melhor controle na instalação, após a cura muda de cor
- Aplicação limpa, ágil e simples com aplicador manual e bico misturador
- Excelente para aplicações com cargas dinâmicas
- Pode ser aplicado em furos úmidos e submersos
- Ótimo desempenho em furos diamantados
- Sem estireno e inodoro
- Ancoragem em alvenarias ocas (requer o uso de camisa)
- Tixotrópico, ou seja, não escorre
- Sem retração
- Certificações ETA, WRAS, SOCOTEC, EUROFINS

#### Principais Aplicações

- Ancoragem de estruturas e peças metálicas
- Recuperação e reforço estrutural em vigas e pilares de concreto
- Instalação de máquinas, motores e equipamentos
- Instalação de barras rosçadas e vergalhão de construção em bases maciças e ocas

Propriedades Físicas:	Densidade 1,5 Livre de estireno e solvente Sem Retração
Embalagem:	Cartuchos 380 ml
Aplicador:	APL380

#### Tempos de trabalho

Temperatura	-5 °C	0 °C	5 °C	20 °C	30 °C
Tempo de manipulação	10 min	10 min	10 min	4 min	2 min
Tempo de cura-concreto seco	5h	2h30	1h45	1h15	45 min
Tempo de cura-concreto úmido	7h30	3h45	2h40	1h50	1h10

#### Haste Roscada

Diâmetro		Furo (1) (mm)		Distâncias de instalação (3) (mm)		Chave (pol)	Torque (4) (kgf.m)	Fixações por cartucho (5)	Cargas permissíveis (2) (kgf)	
pol	mm	Diâm.	Prof.	Fixador - Fixador	Fixador - Borda				Tração	Corte
5/16"	8	10	64	128	64	1/2"	1,5	70	637	505
			96	192	96			47	892	
3/8"	10	12	80	160	80	9/16"	2,4	51	764	746
			120	240	120			41	1.019	
1/2"	12	14	96	192	96	3/4"	4,2	37	1.019	1.318
			144	288	144			25	1.529	
5/8"	16	18	128	256	128	15/16"	10,4	15	1.529	2.179
			192	384	192			9	2.420	
3/4"	20	22	160	320	160	1.1/8"	20,7	10	1.911	3.255
			240	480	240			6	2.930	
7/8"	22	25	172	344	172	1.5/16"	24,2	8	2.242	4.431
			264	528	264			5	3.439	
1"	24	28	200	400	200	1.1/2"	32,5	7	2.726	5.788
			300	600	300			5	4.178	
1.1/4"	32	35	256	512	256	1.7/8"	55,0	3	3.490	9.208
			384	768	384			2	7.158	

(1) Profundidades padrões.

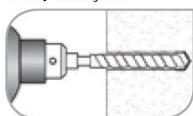
(2) Utilizado coeficiente de segurança 4 sobre as cargas últimas, com hastes ASTM A193 B7 em concreto 30 MPa. Força de corte referente à resistência de haste ASTM A193 B7.

(3) Distância mínima recomendada, para menores consulte o departamento técnico.

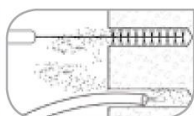
(4) Valores válidos para hastes ASTM A193 B7 / Porcas ASTM A1942H.

(5) Valores estimados em condições ideais de uso.



**MÉTODO DE APLICAÇÃO****Preparação**

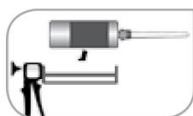
Faça o furo conforme indicado.



Limpe o furo com escova e ar.



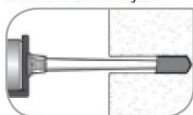
Rosqueie o bico misturador.



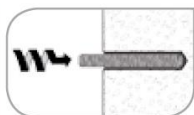
Coloque o cartucho no aplicador.



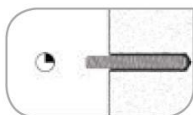
Dispense um pouco da resina até estar com a mistura homogênea. (ver pág. 21)

**Bases maciças**

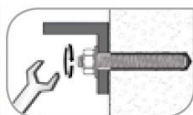
Aplique a resina. Preencha aprox. 2/3 do furo do fundo para a superfície.



Introduza a haste rosca girando-a.



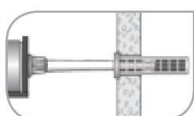
Aguarde o tempo de cura.



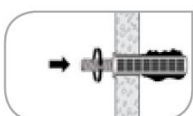
Posicione a peça e conclua a fixação.

**Bases ocas**

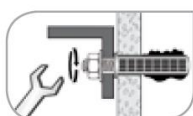
Introduza a camisa no furo.



Injete a resina na camisa preenchendo-a por completo.



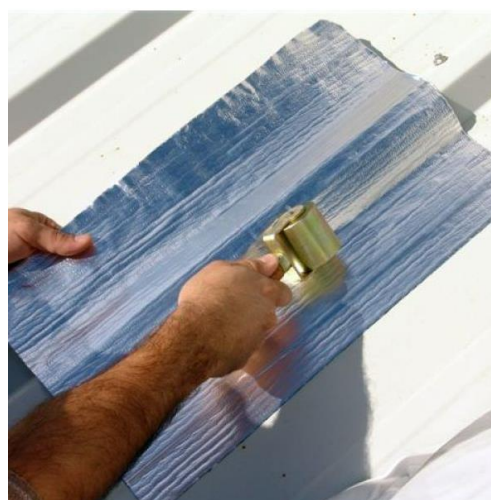
Introduza a haste girando-a.



Aguarde o tempo de cura, posicione a peça e conclua a fixação.

**9 APLICAÇÃO DE MANTA ASFÁLTICA – DETALHE TÍPICO**

Caso for necessário a aplicação de manta asfáltica para conserto ou finalização de vedações na cobertura, utilizar aplicador de manta asfáltica, conforme imagem de referência abaixo. Para a manta asfáltica, usar como referência a manta VED-1000 (ref. Hard) ou similar, onde a mesma é uma manta formada por uma folha de alumínio laminada, refletiva, corrugada, ligada a um filme de polímero de alta resistência por uma camada espessa de borracha asfáltica aderente à vários substratos criando uma barreira protetora e impermeável.



Ideal para vedações de coberturas metálicas.

- Reparos em telhas metálicas (galvalume e alumínio), fibrocimento e concreto;
- Reparos em carrocerias de caminhões baús, trailers e motorhomes;
- Vedação em emendas de calhas, rufos e alvenaria.

## 10 CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE COBERTURA – RESUMO DE AÇO

A lista abaixo representa a lista de material resumo de aço (somatório de todas as listas constantes no projeto), a qual deve ser utilizada como referência para compra de aço para a construção das estruturas metálicas de todo o projeto.

Lista de Material - Resumo de Aço para Compra							
ITEM	QTD	PERFIL	DIMENSÕES	COMPRIMENTO	PESO UNITARIO	PESO TOTAL	ÁREA PINTURA
a	1	TUBO	100 x 100 x 2	27900	169.45	169.45	21.49
b	1	[	100 x 50 x 2.65	213963	851.41	851.41	83.03
c	1	[	92 x 30 x 2	234032	534.31	534.31	69.17
d	1	LLam	50.8 x 4.76	2800	10.16	10.16	0.56
e	1	L	50 x 50 x 4.76	18000	62	62	3.7
f	1	[	75 x 40 x 2	162381	378.39	378.39	48.91
g	1	[	68 x 30 x 2	140650	268.13	268.13	34.81
h	1	[	75 x 40 x 2.25	24750	64.52	64.52	7.64
i	1	LLam	50.8 x 50.8 x 4.76 x 3.63	2400	8.71	8.71	0.5
j	1	BARRA RED.	12.7	1800	1.79	1.79	0.07
k	1	#	4.76x50	1219	2.28	2.28	0.14
l	1	BC	50.8 x 4.74	1200	2.27	2.27	0.14
m	1	BARRA RED.	9.53	81608	45.7	45.7	2.44
n	1	#	0.5x235	106000	97.77	97.77	49.93
o	1	UEnr	75 x 40 x 17 x 2	1163800	3213.06	3213.06	413.98
PESO TOTAL							5709.96 kgf
ÁREA PINTURA							736.52 m2

Obs.: As quantidades levantadas são as medidas no projeto, não sendo acrescentado perdas ou arredondamento.

Descrição materiais:

[ = Perfil "U";

LLam = Cant. laminada;

L = Cantoneira de chapa dobrada;

# = Chapa metálica;

BC = Barra chata;

UEnr = "U" enrijecido.

Abaixo é apresentada a tabela resumo de materiais complementares.

Lista de Materiais Complementares				
Item	Descrição	Aplicação	Quant.	Unid.
1	Paraf. PB 1/4-14x7/8" (3 unid/m²)	Costura telhas	960	Unid.
2	Paraf. PB cab. Flang. Ø4,2 x 13mm (2 cada 400mm - Par)	Fixação rufos	530	Unid.
3	Paraf. PB 12-14x3/4" (6 unid/m²)	Fixação telhas	1920	Unid.
4	Paraf. Sext. A307 Ø3/8" x 1" com porca e arruelas		1320	Unid.
5	Porca sext. Ø1/2" galv. Com arruelas	Contravento	24	Unid.
6	Barra roscada Ø1/2" galv. (Barra de 1m)		2	Unid.
7	Paraf. Sext. A307 Ø1/2" x 1" com porca e arruelas		24	Unid.
8	Barra roscada ASTM A193 B7 Ø1/2" (Barra de 1m)	Ancoragem das estruturas nos pilares e interligação entre estruturas EM1 e EM2	21	Unid.
9	Porca ASTM A194 2H		268	Unid.
10	Arruela ASTM F436 tipo 1		268	Unid.
11	Chumb. químico (Âncora AQI380PRO ou similar)		2	Unid.
12	Ponteiras pra chumbador químico		3	Unid.
13	Manta asfáltica para reparos em telhados (10cm x 10,2m)	Vedação do vidro e chaparia	1	Unid.
14	Selante de poliuretano monocomponente para uso geral (Cartucho 400g)	Vedação e colagem em geral	2	Unid.

Obs.: As quantidades levantadas são as medidas no projeto, não sendo acrescentado perdas ou arredondamento.

Obs.: As quantidades levantadas (resumo de aço e materiais complementares) são as medidas no projeto, não sendo acrescentado perdas ou arredondamento.



## 11 COBERTURA E ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

As telhas à serem utilizadas na cobertura e no fechamento estão descritas nas pranchas de projeto (devido ao tipo de cobertura e fechamento), porém aqui é apresentado uma prévia dos padrões de telha à serem utilizados, onde estas deve ser fixadas às terças através de parafuso autobrocante de aço galvanizado com arruela de borracha para vedação. Deve ser aplicado no mínimo 6 parafusos por m² de telha instalada:

**COBERTURA:** Padrão tipo colonial em aluzinco modelo ON24 x 1050 (Ref. Brastelha) onde a cor deve ser definida com amostra física, abaixo segue uma imagem referência desta telha.



Com relação aos elementos de fixação, deverão ser utilizados parafusos autoperfurantes conforme imagens abaixo com arruela de vedação em Borracha de EPDM, todos em aço temperado e com acabamento galvanizado, porém deve ser considerado (relembrando) no mínimo 6 parafusos por m² de telha instalada. Os comprimentos dos mesmos devem ser compatíveis com a telha à parafusar.



## 12 FUNDO CONVERTEDOR DE FERRUGEM – Típico para reparos

O fundo convertedor de ferrugem (P.C.F. Quimatic) ou similar, deve ser aplicado nas superfícies onde a corrosão / ferrugem está aparente e consumindo os perfis, este produto converte a ferrugem em um fundo protetor para receber tinta de acabamento, o qual deve ser aplicado nas regiões de ferrugem sendo necessária a retirada da ferrugem solta através de escovação ou lixamento manual, limpando após com pano umedecido ou ainda a lavagem das estruturas, para então receber o convertedor.

É necessário verificar o procedimento correto da aplicação com os fornecedores do produto à ser adquirido e apresentar este à fiscalização da municipalidade para aprovação prévia. Abaixo segue imagens do referido produto.



## 13 ACABAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS – DETALHE TÍPICO

A proteção de todas as estruturas metálicas (pintura) deverá estar contemplada no orçamento. A pintura deverá ser realizada imediatamente após a soldagem, seguindo as recomendações descritas em cada item:

- ✓ Executar o jateamento abrasivo com jato de areia ou granalha de aço até o material apresentar a cor natural esbranquiçada (Padrão Sa 2.1/2);
- ✓ Executar a limpeza da estrutura com ar comprimido seco e isento de óleo ou água para retirar o excesso de poeiras;
- ✓ Tornar à limpar agora com um pano embebido em solvente ou desengraxante, substituindo o pano quando o mesmo estiver totalmente sujo;
- ✓ 1 mão de fundo zarcão + 2 demão de esmalte sintético fosco com 120 micrometros de espessura seca acabada;

Observação: Poderá ser fiscalizada a espessura da película final da pintura através de medidor de espessura de camada do tipo ultrassônico, caso a espessura não esteja compatível com o solicitado, será necessário executar a repintura das estruturas até atingir a espessura mínima solicitada.



---

## 14 DISPOSIÇÕES FINAIS

---

O projeto é parte integrante deste memorial, devendo ser obedecido rigorosamente.

A construtora deverá vistoriar o local para conhecimento dos serviços a serem executados e em caso de dúvidas, contatar o responsável pela execução do projeto em questão ou ainda a contratante da obra.

Todo o material a ser utilizado deverá ser de primeira qualidade e ter aprovação prévia da contratante, assim como qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços. A obra deverá ser entregue completamente limpa, interna e externamente, e em perfeitas condições de uso.

Todo e qualquer reparo no acabamento das estruturas metálicas, como por exemplo, repintura das regiões de solda / danos de montagem, deverá ser executada seguindo os mesmos padrões da pintura / galvanização descrita neste memorial para cada caso.

Os serviços serão acompanhados pela contratante podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a contratada obrigada a demolir qualquer trabalho rejeitado pela contratante, sem qualquer ônus para a mesma.

Quando do orçamento, deverão estar inclusas, no preço global proposto, todas as despesas e custos concernentes à execução das obras e/ou serviços projetados e especificados com o fornecimento de materiais e mão de obra necessária, para os projetos constantes das especificações, encargos trabalhistas e sociais, taxas, impostos, ferramental, equipamentos, assistência técnica, benefícios de despesas indiretas, licenças inerentes e especialidade e atributos, e tudo mais necessário à perfeita e cabal execução dos serviços.

Os detalhes do projeto que não constam no desenho, serão fornecidos pela contratante por ocasião da construção. Deve ser considerada a garantia mínima de 12 (doze) meses, a contar da data da entrega da instalação em funcionamento, contra quaisquer defeitos de fabricação e/ou de montagem e 15 anos para a pintura contra intempéries.

Deverão ser entregues Certificados de Especificação Técnica dos Materiais empregados na construção das estruturas.

As imagens constantes neste memorial são apenas ilustrativas, onde os detalhes devem ser seguidos conforme cada prancha de projeto específica.

Recomenda-se que todas as pessoas envolvidas diretamente nas instalações usem equipamentos de Proteção Individual - EPI, a fim de evitar algum tipo de acidente. A CONTRATADA deve possuir os programas PPRA e PCMCO.

***Todos os serviços e materiais que porventura não foram especificados, porém inerentes e necessários ao bom andamento da obra e objetivo do projeto, serão considerados como descritos, quantificados e de inteira responsabilidade da Contratada, evitando assim, futuros aditivos.***

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a empresa deve dirigir-se ao órgão responsável pela contratação da obra.

---

Concórdia – SC, 22 de novembro de 2022.

---

**Rodrigo Friebe**

Engº Mecânico CREA/SC 72.197-4

Concórdia Engenharia e Tecnologia Ltda

