

**PROJETO MECÂNICO**  
**COBERTURA DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DO**  
**MUNICÍPIO DE IPIRA – SC**

*PREFEITURA MUNICIPAL DE IPIRA - SC*

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO PELOS PROJETOS:**

**Engenheira Mecânica: Taís Regina Bitencourt- CREA/SC 165.269-2**

## **1. OBJETIVO**

O presente memorial tem como objetivo, apresentar as especificações de engenharia para a construção da cobertura metálica do Centro de Conveniência perfazendo a área total de cobertura de 362,12 m<sup>2</sup> no município de Ipira - SC.

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

O presente projeto consiste no dimensionamento, especificação de materiais e determinações técnicas para a construção das estruturas.

O projeto dos esforços envolvidos, assim como as cargas externas (ações de vento e intempéries) estão de acordo com as determinações da NBR 6123, bem como as solicitações do cliente.

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.**

### **1.1. 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;
- ABNT NBR 8800 / 2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 6355:2003 - Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização;
- ABNT NBR 14762:2010 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio.
- ABNT NBR 5004, Chapas finas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica;

- ABNT NBR 5920, Bobinas e chapas finas laminadas a frio e de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos;
- ABNT NBR 6120, Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6649, Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural;
- ABNT NBR 6650, Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural;
- ABNT NBR 7242, Peça fundida de aço de alta resistência para fins estruturais;
- ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina;
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre;
- ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 14323, Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento.

## **1.2. DETALHAMENTOS DE REFERÊNCIA - TIPOLOGIA**

O projeto foi detalhado levando em consideração a montagem dos pórticos metálicos, bem como as instalações dos chumbadores, terças e demais elementos, sendo separados as peças individuais em pranchas bem como a montagem dos conjuntos que é realizada boa parte pela soldagem in loco formando os pórticos.

## **1.3. PROJETO DAS ESTRUTURAS**

As estruturas são formadas na sua grande maioria por perfis de chapa dobrada em forma de “U”.

As terças são formadas por perfil U Enrigecido e são fixadas as estruturas dos pórticos através de parafuso Ø3/8”. Sobre as terças é instalado as telhas com parafuso autoperfurante às quais serão metálicas do tipo colonial cor RAL 8023 (o modelo da telha fornecida deve ser definido junto a prefeitura).

A ancoragem nas vigas de concreto é feita através de chumbador metálico do tipo concretobolt M10x75 ou similar, conforme procedimento recomendado pelo fabricante.



Figura 1 - Concrete Bolt (Fonte: Ciser)

Todas as estruturas / componentes de cobertura deverão ser pintadas com tinta PU primer na Cor Preta, conforme item específico deste memorial.

Todos os componentes das estruturas das coberturas devem ser construídos de aço carbono, com dimensões variadas conforme projeto e seguindo o as recomendações abaixo:

Todos os materiais metálicos aplicados (perfis e chapas) deverão ser construídos em aço A-36, com tensão mínima de escoamento de 250MPa e ser fornecido com documento comprobatório do atendimento ao material A-36 (Certificado de usina para perfis montados, dobrados e chapas) e nota fiscal para perfis laminados.

Todos os perfis montantes serão executados em aço norma A-36, soldados com eletrodos de classificação E-60XX.

No recebimento dos materiais, será 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.

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 regulagem de torque.

Para a montagem entre estruturas (flangeamento), utilizar parafusos galvanizados de alta resistência mecânica ASTM – A325, e as bitolas devem ser

utilizadas as máximas que as furações do projeto permitirem, ou seja, como exemplo, furação Ø14 mm utilizar parafuso Ø1/2”.

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.

Os componentes que são parafusados podem ser montados na fábrica ou in loco, conforme escolha da empresa contratada.

Na montagem e enquanto não forem fixadas aos apoios ou suportes, as estruturas deverão estar firme e convenientemente atirantadas. A movimentação de pessoas deve ser efetuada sobre tábuas apoiadas nas estruturas e nunca diretamente sobre os componentes da estrutura.

Durante a montagem, a estrutura será parafusada ou soldada para que possa absorver os carregamentos previstos. As ligações permanentes, soldadas ou parafusadas, só deverão ser completadas depois de a estrutura ser devidamente alinhada, nivelada e aprumada.

Não utilizar-se de cordas passantes, guinchos ou talhas penduradas nas estruturas para elevação de outras peças ou aparelhos, a não ser que esses recursos estejam previstos e calculados antecipadamente.

Após o corte, as peças deverão ser esmerilhadas e removidas as rebarbas para permitir o ajustamento das partes que serão parafusadas ou soldadas. Na execução parafusada, deverão ser colocados parafusos provisórios, para manter a posição relativa das peças estruturais, antes de sua fixação definitiva.

As peças estruturais serão fabricadas em oficina coberta, segundo desenhos do detalhamento, utilizando os perfis e chapas especificados, sendo adotados os seguintes meios de fabricação:

- a. Corte mecânico por disco abrasivo;
- b. Corte mecânico por serra manual;
- c. Corte mecânico por cisalhamento (guilhotina);
- d. Corte oxi-acetilênico;
- e. Ajuste de superfície plana por abrasão (esmerilhamento);
- f. Ajuste de superfície cilíndrica sob tensão por retífica manual;
- g. União por solda elétrica – eletrodo revestido classificação E-60XX;
- h. União por solda elétrica – eletrodo contínuo (MIG) classificação A-36;
- i. Uniões em perfis em peças expostas deverão ser em torno contorno;
- j. Furação por brocas para furos abaixo de 25mm;
- k. Furação por corte oxi-acetilênico para furos acima de 25mm;
- l. Dobramento por conformação à frio (dobradeira);

- m. Curvamento por conformação a frio (calandra);
- n. Curvamento por aquecimento;
- o. Desempenamento por aquecimento;
- p. Emendas de vigas acima de 150mm por solda contínua e corte escalonado;
- q. Emendas de vigas abaixo de 150mm por solda contínua e corte reto.

A montagem obedecerá à geometria indicada no projeto, sendo a precisão geométrica garantida pela conferência de níveis e prumos. Os ajustes para obtenção dos pontos de projeto serão feitos na medida em que progredir a montagem.

Para o correto posicionamento das peças (quando necessário), deverão ser utilizados para o içamento, recursos como guindaste e guinchos e para posicionamento, recursos como estaiamentos e escoras provisórias.

As uniões de elementos estruturais serão feitas por solda elétrica exclusivamente com eletrodos revestidos. Ligações parafusadas poderão ser feitas entre a estrutura e os elementos secundários.

A fixação de elementos de revestimento será feita conforme a indicação melhor para cada caso.

#### **1.4. ACABAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICA – DETALHE TÍPICO**

A proteção de todas as estruturas metálicas (pintura) deverá estar contemplada no orçamento. A pintura deverá ser realizada imediatamente após a fabricação / galvanização, seguindo as recomendações descritas em cada item, como exemplo segue abaixo o detalhe para estruturas ou situações não descritas ou especificadas anteriormente:

Executar o jateamento abrasivo com jato de areia ou granalha de aço até o material apresentar a cor natural esbranquiçada;

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;

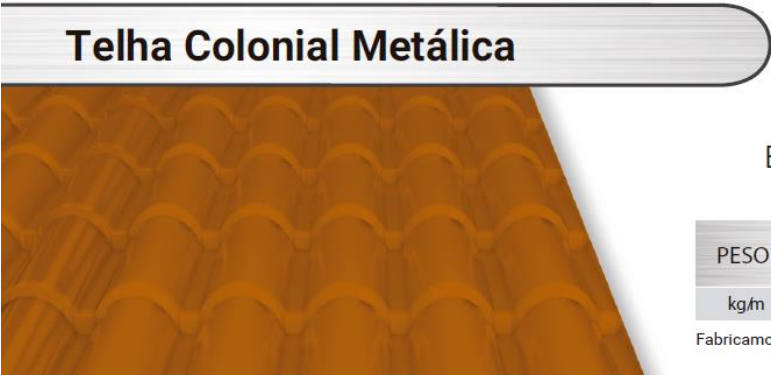
Aplicar 02 de mão de primer acabamento poliuretano acrílico alifático de alta performance, bicomponente, com espessura de película seca mínima de 60 micrometros por demão (aguardar no mínimo 12 horas com temperatura em torno de 25 graus centígrados antes de prosseguir com a segunda mão);

### 1.5. QUANTITATIVO ESTRUTURA METÁLICA

Cada prancha de projeto ou detalhe específico apresenta o resumo de aço envolvido na construção das estruturas, que no total (estruturas de cobertura e terças) consumirá 4302,77 kg e terá uma área de pintura de 482,75 m<sup>2</sup>.

### 1.6. COBERTURA E ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

As telhas a serem utilizadas na cobertura são de aluzinco espessura de 0,50 mm do tipo Colonial simples (sem isolamento térmico), cor de ambas as faces marrom RAL 8023, onde estas devem 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 m<sup>2</sup> de telha instalada:



**Telha Colonial Metálica**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS  
Zinalume | Galvalume

PESO	ESPESSURA (mm)		
	kg/m	0,43	0,50
	3,60	4,30	5,65

Fabricamos nas cores e medidas solicitadas

Com relação aos elementos de fixação deverão ser utilizados parafusos auto perfurantes 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 m<sup>2</sup> de telha instalada. Os comprimentos dos mesmos devem ser compatíveis com a telha à parafusar.



### **1.7. DISPOSIÇÕES FINAIS**

O projeto é parte integrante deste memorial, devendo ser obedecido rigorosamente, sendo que para a apresentação da proposta, a proponente deverá vistoriar o local para conhecimento dos serviços a serem executados.

Todo o material a ser utilizado deverá ser de primeira qualidade e ter aprovação prévia da fiscalização, 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 re-pintura das regiões de solda / danos de montagem, deverá ser executada seguindo os mesmos padrões da pintura descrita neste memorial para cada caso, com exceção do jateamento o qual deverá ser substituído pelo lixamento manual.

Os serviços serão acompanhados pela fiscalização designada 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 necessários, 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 fiscalização 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.

É de responsabilidade da empresa executora o respeito fiel ao projeto elaborado, os quais, em conjunto com o fabricante, são co-responsáveis pelo perfeito funcionamento dos sistemas. Qualquer alteração necessária deve ser previamente informada.

Recomenda-se que todas as pessoas envolvidas 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 contratante da obra.

Ipira, 14 de julho de 2021

Eng. Taís Regina Bitencourt  
CREA/SC 165.269-2