



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC

(49) 2049-3113 - seobras@uffs.edu.br

## **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**

**PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS**

**P/ COBERTURA DA EDIFICAÇÃO DA MAQUETARIA**

**OBRA:**

**COBERTURA METÁLICA P/ EDIFICAÇÃO DA MAQUETARIA**

**ÁREA TOTAL DE ESTRUTURA DA COBERTURA: 216,78 m²**

**LOCALIZAÇÃO: Edificação da Maquetaria**

**Campus UFFS Erechim**

**Rodovia ERS 135, km 72, +200 m, Erechim-RS.**

**Responsável técnico: Engenheiro Civil Fábio Correa Gasparetto**

**CREA/SC: 067202-5**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2 DADOS DA OBRA.....</b>                                       | <b>4</b>  |
| <b>3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS.....</b>                  | <b>4</b>  |
| 3.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES.....                                 | 5         |
| <b>4 SERVIÇOS INICIAIS.....</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>5 PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS METÁLICAS DA COBERTURA.....</b> | <b>5</b>  |
| 5.1 NÍVEL DE REFERÊNCIA DO PROJETO BÁSICO.....                    | 6         |
| <b>6 PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....</b>           | <b>6</b>  |
| 6.1 GENERALIDADES.....  | 6         |
| 6.2 DESENHOS DE PROJETO.....                                      | 6         |
| 6.3 ELABORAÇÃO E FORNECIMENTO DOS DESENHOS DE PROJETO.....        | 7         |
| 6.4 DETALHES COMPLEMENTARES DO PROJETO.....                       | 9         |
| 6.5 ALTERAÇÃO DE DIRETRIZES DO PROJETO.....                       | 9         |
| 6.6 DIMENSÕES E MEDIDAS.....                                      | 9         |
| <b>6.6.1 Unidade de medida.....</b>                               | <b>10</b> |
| 6.7 CONDIÇÕES DE PROJETO.....                                     | 10        |
| <b>6.7.1 Normas a observar.....</b>                               | <b>10</b> |
| <b>6.7.2 Segurança e estados-limites.....</b>                     | <b>11</b> |
| 6.7.2.1 Critérios de segurança.....                               | 11        |
| 6.7.2.2 Estados-limites.....                                      | 11        |
| <b>6.7.3 Unidades.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>7 MATERIAIS A SEREM EMPREGADOS.....</b>                        | <b>11</b> |
| 7.1 INTRODUÇÃO.....   | 11        |
| <b>7.1.1 Aços a serem utilizados.....</b>                         | <b>12</b> |
| <b>7.1.2 Aços estruturais e materiais de ligação.....</b>         | <b>12</b> |
| 7.1.2.1 Aços para perfis, barras e chapas.....                    | 12        |
| 7.1.2.2 Aços fundidos e forjados.....                             | 12        |
| 7.1.2.3 Parafusos, porcas e arruelas estruturais.....             | 13        |
| 7.1.2.4 Eletrodos, arames e fluxos para soldagem.....             | 13        |
| 7.1.2.5 Conectores de cisalhamento.....                           | 14        |
| 7.1.2.6 Identificação.....  | 14        |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|          |
|----------|
| UFFS     |
| Folha    |
| Nº _____ |
| _____    |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>8</b>  | <b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>   | <b>14</b> |
| 8.1       | ESPECIFICAÇÃO DE ELEMENTOS METÁLICOS DO PROJETO BÁSICO.....   | 14        |
| 8.1.1     | Chumbadores Metálicos p/ Apoio de Tesouras Metálicas.....   | 14        |
| 8.1.2     | Tesouras Metálicas.....   | 15        |
| 8.1.3     | Vigas Metálicas de Fixação e Sustentação de Platibandas.....  | 16        |
| 8.1.4     | Vigas Metálicas de Platibandas.....   | 17        |
| 8.1.5     | Suporte Metálicos p/ Fixação de Terças Metálicas.....   | 18        |
| 8.1.6     | Terças Metálicas.....   | 19        |
| 8.1.7     | Sistema de Contraventos.....  | 19        |
| 8.1.8     | Agulhamento Rígido e Flexível.....  | 20        |
| 8.1.9     | Correntes.....  | 21        |
| 8.1.10    | Cinta Metálica de Rigidez para Terças Metálicas da Cobertura.....   | 22        |
| 8.1.11    | Perfil Complementar Forro Platibandas.....  | 23        |
| 8.1.12    | Calha Metálica e Condutores Pluviais.....   | 23        |
| 8.1.13    | Telhas Metálicas para Cobrimento, Revestimento Interno e Externo de Vigas das Platibandas e de Forro..... | 25        |
| 8.1.14    | Elementos para Acabamentos.....   | 27        |
| 8.2       | INSTALAÇÃO DE TELHAS E ELEMENTOS DE ACABAMENTO.....   | 29        |
| <b>9</b>  | <b>PINTURA E CORES.....</b>   | <b>33</b> |
| <b>10</b> | <b>FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....</b>   | <b>34</b> |
| 10.1      | DESENHOS DE FABRICAÇÃO.....   | 35        |
| 10.2      | DESENHOS DE MONTAGEM.....   | 35        |
| <b>11</b> | <b>INFRAESTRUTURA, SERVIÇOS E INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>12</b> | <b>ORIENTAÇÕES SOLDAGEM ESTRUTURA METÁLICA.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>13</b> | <b>OBSERVAÇÕES GERAIS COMPLEMENTARES.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>14</b> | <b>RECOMENDAÇÕES FINAIS.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>15</b> | <b>LIMPEZA FINAL DA OBRA.....</b>   | <b>40</b> |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

## 1 APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo e de especificações técnicas complementa as peças gráficas pertencentes às diretrizes para elaboração do projeto executivo das estruturas metálicas de coberturas, platibandas e outros elementos necessários para a edificação a ser construída. Esta cobertura possui área total construída de 216,78 m<sup>2</sup>, compreendendo unicamente a elaboração do projeto executivo das estruturas metálicas, execução e instalação, em atendimento as necessidades ilustradas no projeto básico de estruturas metálicas para cobertura da obra denominada Edificação da Maquetaria pertencente a primeira etapa de obras do Canteiro Experimental de Arquitetura do campus da UFFS em Erechim-RS.

Estas informações têm caráter descritivo e presta-se igualmente a fixação de critérios e características exigíveis dos projetos de fabricação, serviços e materiais pertinentes a fabricação em questão.

## 2 DADOS DA OBRA

- a) **Nome da instalação:** Cobertura metálica.
- b) **Localização:** Edificação da Maquetaria do Campus da UFFS Erechim-RS.
- c) **Latitude:** 27°43'47.80"S e **Longitude:** 52°17'0.99"O.
- d) **Ocupação:** Educacional.
- e) **Área Total:** Área de cobertura metálica a ser executada é de 216,78 m<sup>2</sup>.
- f) **Responsável Técnico:**

*1) Projeto básico de estrutura metálica e planilha orçamentária:*

Eng. Civil Fábio Correa Gasparetto

CREA/SC 067202-5      SIAPE 2015260

## 3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS

Estão compreendidos em duas etapas. A primeira etapa compreende a elaboração de projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura da edificação da maquetaria por profissional devidamente habilitado e experiente pertencente à CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO.

A segunda etapa compreende a execução por parte da CONTRATADA, ou



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

SUBCONTRATADO, dos serviços previstos e aprovados no projeto executivo das estruturas metálicas da cobertura da edificação da maquetaria. Esta execução deverá ser realizada por profissionais devidamente habilitados e experientes, pertencentes à CONTRATADA, ou empresa SUBCONTRATADA.

Portanto, a execução destas estruturas compreendem a fabricação, transporte e montagem no local da obra.

### 3.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Atualmente o projeto arquitetônico da edificação denominada de Maquetaria possui especificada cobertura em estruturas metálicas. Esta obra está prevista para execução no terreno do campus da UFFS localizado no município de Erechim, estado do Rio Grande do Sul.

Neste caso é a execução de obras da primeira etapa de implantação da edificação da Maquetaria pertencente ao Canteiro Experimental de Arquitetura, dos quais compreende a elaboração do projeto executivo das estruturas pertencentes a cobertura metálica, como também a execução destas estruturas.

Por fim, este memorial complementa as diretrizes para elaboração do projeto executivo das estruturas metálicas e de execução destas estruturas destinadas à cobertura da edificação denominada de Maquetaria.

## 4 SERVIÇOS INICIAIS

Inicialmente a CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO, deverá realizar reunião técnica envolvendo todos os profissionais autores e responsáveis pela elaboração e execução do projeto executivo das estruturas metálicas da cobertura e a equipe técnica de projetos e de fiscalização da SEO/UFFS. Esta reunião tem como objetivo apresentação e esclarecimentos sobre as diretrizes definidas para elaboração do projeto executivo e das etapas de fabricação e montagem destas estruturas metálicas da cobertura.

## 5 PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS METÁLICAS DA COBERTURA

As estruturas e elementos metálicos compreendidos no projeto básico são: telhas trapezoidais metálicas simples e termoacústicas, vigas metálicas treliçadas para platibandas,



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**  
Nº \_\_\_\_\_

vigas treliçadas tipo cavalete para sustentação das vigas da platibanda, tesouras metálicas treliçadas, terças metálicas, agulhamentos rígidos e flexíveis, correntes, sistema de contraventos, suportes e chapas complementares p/ sustentação e/ou fixação de estruturas, revestimentos e forros metálicos, calhas metálicas c/ condutores pluviais, suportes p/ calhas de cobertura, e elementos de acabamento e/ou de vedação p/ coberturas, fachadas e forros da platibanda.

### 5.1 NÍVEL DE REFERÊNCIA DO PROJETO BÁSICO

O nível de referência informado no projeto básico das estruturas metálicas da cobertura corresponde a altura do pé direito da tesoura metálica (banzo inferior) apoiada sobre o pilar pré fabricado em concreto armado pertencente a edificação da Maquetaria. O valor do nível de referência é de +4,50 m, em relação à cota do piso a ser executado (nível 0,00 m).

Os itens ilustrados nas peças gráficas que compõem o projeto básico das estruturas metálicas são: planta de cobertura e de locação dos sistemas estruturais, vistas e cortes, perfis de dobra, detalhes construtivos, lista de materiais e demais esclarecimentos necessários à elaboração do projeto executivo destas estruturas da cobertura metálica.

## 6 PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

### 6.1 GENERALIDADES

Entende-se por projeto o conjunto de especificações, cálculos estruturais, desenhos de projeto, de fabricação e de montagem dos elementos de aço e demais itens associados às partes de concreto.

### 6.2 DESENHOS DE PROJETO

Os desenhos de projeto devem ser executados em escala adequada para o nível das informações desejadas. Devem conter todos os dados necessários para o detalhamento da estrutura, para a execução dos desenhos de fabricação e de montagem.

Os desenhos de projeto devem indicar quais as normas complementares que foram usadas e dar as especificações de todos os materiais estruturais empregados. Devem indicar também os dados relativos às ações adotadas e aos esforços solicitantes de cálculo a serem resistidos por barras e ligações, quando necessários para a preparação adequada dos desenhos de fabricação.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

Nas ligações com parafusos de alta resistência, os desenhos de projeto devem indicar se o aperto será normal ou com protensão inicial e, neste último caso, se os parafusos trabalharem a cisalhamento, se a ligação é por atrito ou por contato.

As ligações soldadas devem ser caracterizadas por simbologia adequada que contenha informações completas para sua execução, de acordo com a AWS A2.4.

Deve ser apresentado nos desenhos de projeto ou memorial de cálculo o esquema de localização das ações decorrentes das cargas mais importantes que serão suportados pela estrutura, os valores dessas ações e, quando for o caso, os dados para a consideração de efeitos dinâmicos.

Quando o método construtivo for condicionante, tendo feito parte dos procedimentos do cálculo estrutural, devem ser indicados os pontos de içamento previstos e os pesos das peças da estrutura, além de outras informações similares relevantes. Devem ser levados em conta coeficientes de impacto adequados ao tipo de equipamento que será utilizado na montagem. Além disso, devem ser indicadas as posições que serão ocupadas temporariamente por equipamentos principais ou auxiliares de montagem sobre a estrutura, incluindo posição de amarração de cabos ou espinas. Outras situações que possam afetar a segurança da estrutura devem também ser consideradas.

Nos casos onde os comprimentos das peças da estrutura possam ser influenciados por variações de temperatura durante a montagem, devem ser indicadas as faixas de variação consideradas.

Devem ser indicadas nos desenhos de projeto as contraflechas de vigas, inclusive de vigas treliçadas.

### 6.3 ELABORAÇÃO E FORNECIMENTO DOS DESENHOS DE PROJETO

Os desenhos do projeto executivo das estruturas metálicas da cobertura a serem elaborados pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO, e entregues para análise e avaliação pelos analistas de projeto da SEO/UFFS são:

- a) Planta de locação de chumbadores metálicos das tesouras da cobertura;
- b) Planta da cobertura metálica;
- c) Planta de locação dos perfis metálicos complementares do forro da platibanda;
- d) Planta de locação das tesouras metálicas;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

- e) Planta de locação das vigas de sustentação (cavaletes) das platibandas metálicas longitudinais e transversais;
- f) Planta de locação das vigas das platibandas metálicas longitudinais e transversais;
- g) Planta de locação de terças metálicas, perfis complementares de terças e suporte de terças da cobertura;
- h) Planta de locação de sistema de contraventamentos, correntes, agulhamentos rígidos e flexíveis e/ou outros sistemas de travamento e/ou contraventos da cobertura;
- i) Planta de paginação (locação) de telhas da cobertura;
- j) Planta de paginação (locação) de telhas do forro metálico da platibanda;
- k) Planta de paginação (locação) e de recorte de telhas do revestimento interno e externo das platibandas metálicas da cobertura;
- l) Planta de locação de calhas metálicas da cobertura e descidas pluviais;
- m) Detalhes e vistas em corte transversal e corte longitudinal das estruturas metálicas;
- n) Indicação, representação e especificação de todos os fixadores das estruturas;
- o) Detalhes e vistas de descidas pluviais e interligações;
- p) Vistas e cortes, detalhes construtivos e especificações de tesouras, terças, vigas treliçadas, sistemas de contraventamentos, platibandas, suportes de fixação e de apoio, chumbadores, além da especificação de outros elementos necessários a compatibilização entre os conjuntos de estruturas metálicas pertencentes ao projeto executivo da cobertura;
- q) Outros detalhes técnicos que sejam necessários o esclarecimento solicitados pelos analistas de projeto da SEO/UFFS.

Os desenhos devem possuir todos os itens identificados, além de apresentar através de planilhas, tabelas contendo informações sobre os itens: o número e/ou código do item, descrição técnica, quantidade, especificação do material, peso individual/fator de conversão, peso total. Também deverá apresentar as dimensões dos itens de projeto.

A CONTRATADA deverá fornecer para os analistas de projeto da SEO/UFFS todos os arquivos de desenho em formato DWG compatível com a versão 2010. A análise do projeto executivo das estruturas metálicas da cobertura somente ocorrerá após a disponibilização pela CONTRATADA dos arquivos de desenho em formato DWG. O projeto será analisado pelos projetistas da SEO/UFFS e posteriormente será emitido o parecer referente à análise deste projeto. Neste caso os analistas da SEO/UFFS poderão recusar o projeto executivo apresentado e





## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**  
Nº \_\_\_\_\_

solicitar correções que atendam as diretrizes ou compatibilizações estabelecidas no projeto básico das estruturas metálicas.

### 6.4 DETALHES COMPLEMENTARES DO PROJETO

Havendo necessidade de qualquer detalhamento complementar do projeto executivo, este será solicitado pela FISCALIZAÇÃO da UFFS para que a CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO, elabore e apresente para análise e avaliação da SEO/UFFS. A CONTRATADA deverá entregar o detalhamento solicitado antes do início da obra, obedecendo rigorosamente as dimensões obtidas “in loco” informadas no projeto executivo.

### 6.5 ALTERAÇÃO DE DIRETRIZES DO PROJETO

Nenhuma alteração nas diretrizes do projeto básico fornecido pela SEO/UFFS, bem como nas especificações deste memorial, poderá ser feita sem autorização, por escrito, do responsável técnico pelo projeto da SEO/UFFS.

Havendo necessidade de alteração de diretrizes do projeto básico da UFFS por parte da CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, a mesma deverá manifestar solicitação e apresentá-la através de reunião técnica ou por outro meio formal junto à SEO/UFFS. O pedido de alteração realizado pela CONTRATADA deverá ser acompanhado de justificativa técnica que motive as alterações, além de peças gráficas. As razões técnicas elencadas pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, serão analisadas pelos projetistas da SEO/UFFS. Neste caso a SEO/UFFS emitirá o parecer informando sobre o aceite ou rejeição das alterações solicitadas pela CONTRATADA.

Não será permitida a alteração posterior de especificações nos casos em que solicitações de alterações realizadas pela CONTRATADA forem aprovadas pelos projetistas da SEO/UFFS, exceto a juízo da FISCALIZAÇÃO da UFFS ou pela SEO/UFFS com autorização por escrito da mesma.

### 6.6 DIMENSÕES E MEDIDAS

As medidas registradas nas peças gráficas do projeto básico ou descritas aqui deverão ser comprovadas no local, prevalecendo sempre às últimas.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo à cobrança de nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes em peças gráficas do projeto



básico das estruturas metálicas e o existente.

### **6.6.1 Unidade de medida**

A unidade de medida adotada nas peças gráficas que compõem o projeto básico de estruturas metálicas da cobertura da edificação da Maquetaria é o milímetro (mm).

## **6.7 CONDIÇÕES DE PROJETO**

### **6.7.1 Normas a observar**

Na elaboração do projeto executivo das estruturas metálicas da cobertura, além de contemplar as diretrizes do projeto básico estrutural fornecido pela SEO/UFFS, a CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, deverá ser observada as normas técnicas pertinentes, em especial as Normas Brasileiras.

Portanto, para o correto dimensionamento, detalhamento, fabricação e montagem da estrutura metálica da cobertura deverão ser observadas as seguintes normas técnicas:

- a) ABNT NBR 8800/2008 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- b) ABNT NBR 14762/2010 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- c) ABNT NBR 6355/2012 – Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização;
- d) ABNT NBR 14323/2013 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio;
- e) ABNT NBR 6120/1980 Versão Corrigida 2000 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- f) ABNT NBR 6123/1988 Versão Corrigida 2:2013 - Forças devidas ao vento em edificações;
- g) ABNT NBR 8681/2003 Versão Corrigida 2004 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- h) ABNT NBR 5419-2/2015 Versão Corrigida 2018 - Proteção contra descargas atmosféricas;
- i) ABNT NBR 14514/2008 – Telhas de aço revestido de seção trapezoidal –



Requisitos.

Poderão também ser observados os requisitos da AISC – *American Institute of Steel Construction*, ASTM – *American Society for Testing and Materials* e da AWS – *American Welding Society*.

### **6.7.2 Segurança e estados-limites**

#### **6.7.2.1 Critérios de segurança**

Os critérios de segurança adotados para efeitos de projeto baseiam-se na ABNT NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.

#### **6.7.2.2 Estados-limites**

Para os efeitos de projeto, devem ser considerados os estados-limites últimos (ELU) e os estados limites de serviço (ELS). Os estados-limites últimos estão relacionados com a segurança da estrutura sujeita às combinações mais desfavoráveis de ações previstas em toda a vida útil, durante a construção ou quando atuar uma ação especial ou excepcional. Os estados-limites de serviço estão relacionados com o desempenho da estrutura sob condições normais de utilização.

O método dos estados-limites utilizado para o dimensionamento de uma estrutura exige que nenhum estado-limite aplicável seja excedido quando a estrutura for submetida a todas as combinações apropriadas de ações. Se um ou mais estados-limites forem excedidos, a estrutura não atende mais aos objetivos para os quais foi projetada.

### **6.7.3 Unidades**

No projeto executivo todas as unidades deverão ser indicadas de acordo com o Sistema Internacional (SI).

## **7 MATERIAIS A SEREM EMPREGADOS**

### **7.1 INTRODUÇÃO**

Neste memorial são usados os valores característicos ou nominais das propriedades mecânicas dos materiais, conforme definidos nas normas e especificações correspondentes.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|              |
|--------------|
| <b>UFFS</b>  |
| <b>Folha</b> |
| Nº _____     |
| _____        |

Os aços estruturais e os materiais de ligação aprovados para uso pela NBR 8800 são citados neste memorial na seção 7.1.1.

Informações completas sobre os materiais relacionados neste memorial na seção 7.1.1 encontram-se nas normas e especificações correspondentes e mais informações sobre os aços estruturais e os materiais de ligação encontram-se no Anexo A da NBR 8800.

### **7.1.1 Aços a serem utilizados**

- a) Perfis laminados, chapas grossas laminadas e ferros redondos e chatos: ASTM A-36;
- b) Chapas finas laminadas: SAE 1020;
- c) Perfis chapas dobradas: Aço COR 420 ou ASTM A-36.

Havendo necessidade do uso de outros tipos de aços diferentes ao especificado acima, a CONTRATADA deverá realizar a solicitação de alteração para a SEO/UFFS. Esta solicitação deverá acompanhar a justificativa técnica e demais esclarecimentos para análise do pedido pelos projetistas da SEO/UFFS.

### **7.1.2 Aços estruturais e materiais de ligação**

#### **7.1.2.1 Aços para perfis, barras e chapas**

Os aços aprovados para uso, conforme norma NBR 8800, para perfis, barras e chapas são aqueles com qualificação estrutural assegurada por Norma Brasileira ou norma ou especificação estrangeira, desde que possuam resistência ao escoamento máxima de 450 MPa e relação entre resistências à ruptura ( $f_u$ ) e ao escoamento ( $f_y$ ) não inferior a 1,18.

Permite-se ainda o uso de outros aços estruturais, desde que tenham resistência ao escoamento máxima de 450 MPa, relação entre resistências à ruptura e ao escoamento não inferior a 1,18 e que o responsável pelo projeto analise as diferenças entre as especificações desses aços e daqueles mencionados neste memorial na seção 7.1.1 e, principalmente, as diferenças entre os métodos de amostragem usados na determinação de suas propriedades mecânicas.

#### **7.1.2.2 Aços fundidos e forjados**

Quando for necessário o emprego de elementos estruturais fabricados com aço fundido ou forjado, devem ser obedecidas normas ou especificações próprias deles.



#### 7.1.2.3 Parafusos, porcas e arruelas estruturais

Os parafusos de aço de baixo teor de carbono devem satisfazer a ASTM A307 ou a ISO 898-1 Classe 4.6.

Os parafusos de alta resistência devem satisfazer a ASTM A325 ou a ISO 4016 Classe 8.8.

Os parafusos de aço-liga temperado e revenido devem satisfazer a ASTM A490 ou a ISO 4016 Classe 10.9.

As porcas e arruelas devem satisfazer as especificações compatíveis, citadas no ANSI/AISC 360.

#### 7.1.2.4 Eletrodos, arames e fluxos para soldagem

Os eletrodos, arames e fluxos para soldagem devem obedecer às seguintes especificações:

- a) Para eletrodos de aço doce, revestidos, para soldagem por arco elétrico: AWS A5.1;
- b) Para eletrodos de aço de baixa liga, revestidos, para soldagem por arco elétrico: AWS A5.5;
- c) Para eletrodos nus de aço doce e fluxo, para soldagem por arco submerso: AWS A5.17;
- d) Para eletrodos de aço doce, para soldagem por arco elétrico com proteção gasosa: AWS A5.18;
- e) Para eletrodos de aço doce, para soldagem por arco com fluxo no núcleo: AWS A5.20;
- f) Para eletrodos nus de aço de baixa liga e fluxo, para soldagem por arco submerso: AWS A5.23;
- g) Para eletrodos de baixa liga, para soldagem por arco elétrico com proteção gasosa: AWS A5.28;
- h) Para eletrodos de baixa liga, para soldagem por arco com fluxo no núcleo: AWS A5.29.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

### 7.1.2.5 Conectores de cisalhamento

Os conectores de aço tipo pino com cabeça devem atender aos requisitos da AWS D1.1.

O aço dos conectores de cisalhamento em perfil U laminado deve obedecer ao mencionado neste memorial na seção 7.1.1.

O aço dos conectores de cisalhamento em perfil U formado a frio deve obedecer aos requisitos da ABNT NBR 14762.

### 7.1.2.6 Identificação

Os materiais e produtos a serem especificados no projeto executivo das estruturas metálicas devem ser identificados pela sua especificação, incluindo tipo ou grau, se aplicável, usando-se os seguintes métodos:

- a) Certificados de qualidade fornecidos por usinas ou produtores, devidamente relacionados aos produtos fornecidos;
- b) Marcas legíveis aplicadas ao material pelo produtor, de acordo com os padrões das normas correspondentes.

## 8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os PROJETISTAS e a FISCALIZAÇÃO da SEO/UFFS poderão impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com os desenhos e especificações fornecidos.

As alterações autorizadas deverão ser cadastradas no Diário de Obras pela CONTRATADA, acompanhados de desenhos “como construído” - AS BUILT.

### 8.1 ESPECIFICAÇÃO DE ELEMENTOS METÁLICOS DO PROJETO BÁSICO

#### 8.1.1 Chumbadores Metálicos p/ Apoio de Tesouras Metálicas

Os chumbadores metálicos destinados ao apoio e fixação das tesouras metálicas da cobertura são constituídos por modelo único, composto por uma chapa metálica laminada fixada na região superior (cabeça) do pilar pré fabricado em concreto armado para atender as necessidades do projeto da cobertura metálica. Para a fixação desta chapa na região superior (cabeça) do pilar pré fabricado em concreto armado será utilizado conjunto chumbador metálico



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

composto por barra metálica redonda maciça roscada com acabamento superficial zincado, acompanhada de arruela e porca sextavada e fixados na face superior do pilar pré fabricado em concreto através de composto químico, conhecido também por chumbador químico.

Em alternativa ao modelo de chumbamento de tesouras apresentados poderá ser utilizado outro sistema de ligação, patenteados ou não, desde que os mesmos apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior ao modelo de chumbamento especificado neste memorial. Estes detalhes deverão ser definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura da maquetaria.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 3 do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

### 8.1.2 Tesouras Metálicas

As tesouras metálicas treliçadas são modelos únicos obtidas a partir da montagem de dois módulos iguais, sendo um deles espelhado em relação ao outro, em atendimento as necessidades do projeto da cobertura metálica da maquetaria.

Os módulos das tesouras metálicas são formados por perfis metálicos estruturais “U” simples com dimensões de seção transversal e comprimentos diferentes, unidos por soldagem elétrica. Na extremidade superior e inferior dos banzos do módulo de cada tesoura existem chapas metálicas, unidas aos banzos através de soldagem elétrica, que possibilitam a montagem entre os módulos através de conjunto de parafuso sextavado, arruelas e porca sextavada. Portanto, para a montagem do conjunto da tesoura metálica será necessário duas unidades do modelo de módulo de tesoura que será montado, conforme ilustrado no projeto básico da cobertura metálica da maquetaria.

No banzo superior de cada módulo de tesoura deverá ser fixada perfil metálico laminado “L” cantoneira de abas iguais, unidas por soldagem elétrica, destinadas a instalação do sistema de contraventos, conforme ilustrado no projeto básico da cobertura metálica da maquetaria.

Após a montagem dos módulos que formam a tesoura metálica da cobertura ela será apoiada sobre o chumbador metálico localizado sobre os pilares pré fabricados em concreto armado, sendo unida e fixada através de soldagem elétrica.

Em alternativa a união por soldagem, as uniões e fixações entre os conjuntos de



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

tesouras metálicas e os chumbadores localizado sobre os pilares pré fabricados em concreto armado poderá ocorrer através de conjunto de parafusos adequados a esta finalidade, sistema de mão francesa ou outro sistema de ligação, patenteados ou não, desde que os mesmos apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior ao modelo especificado neste memorial.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 3 do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

### **8.1.3 Vigas Metálicas de Fixação e Sustentação de Platibandas**

As vigas metálicas treliçadas, chamadas também de cavalete, são destinadas a fixação e sustentação do conjunto de vigas das platibandas, sendo constituídas por modelo único, composto por perfis metálicos estruturais “U” simples com dimensões de seção transversal e comprimentos diferentes, unidos por soldagem elétrica. Na extremidade superior e inferior de ambos os lados dos banzos de cada cavalete existem chapas metálicas, unidas aos banzos através de soldagem elétrica, que possibilitam a fixação do conjunto de viga metálica das platibandas através de conjunto de parafuso sextavado, arruelas e porca sextavada.

A fixação do cavalete metálico na edificação deverá ocorrer nas vigas superiores pré fabricadas em concreto armado utilizado conjunto chumbador metálico composto por barra metálica redonda maciça roscada com acabamento superficial zincado, acompanhada de arruela e porca sextavada e fixados na face lateral da viga superior pré fabricada em concreto através de composto químico, conhecido também por chumbador químico, conforme ilustrado no projeto básico da cobertura metálica da maquetaria.

Em alternativa ao modelo de cavalete metálico para fins de fixação e sustentação das vigas metálicas da platibanda poderá ser utilizado outros sistemas de ligações, desde que os mesmos apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior aos modelos apresentados nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial. Estes detalhes deverão ser definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura modelo espacial.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 7 do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.





#### **8.1.4 Vigas Metálicas de Platibandas**

As vigas metálicas das platibandas possuem dois modelos obtidas a partir da montagem de módulos diferentes, sendo identificadas como viga platibanda longitudinal e viga platibanda transversal. Isto ocorre para atender as necessidades do projeto da cobertura metálica da maquetaria.

O conjunto da viga da platibanda longitudinal, a ser instalada na fachada Norte e Sul são constituídas por dois modelos de módulos de viga treliçada formados por perfis metálicos estruturais “U” simples com dimensões de seção transversal e comprimentos e diferentes, unidos por soldagem elétrica. Nos locais onde os perfis metálicos estruturais “U” formam “X” deverá ser empregada chapa metálica laminada em ambos os lados do perfil, unidas por solda elétrica. Para a montagem da viga da platibanda longitudinal será necessário duas unidades do primeiro modelo de viga treliçada da platibanda que será montado nas extremidades do comprimento desta viga e também será necessária uma unidade do segundo modelo de viga treliçada da platibanda que será montado entre vigas treliçadas das extremidades da platibanda longitudinal, conforme ilustrado no projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementa este memorial. Após a montagem dos módulos formando a viga da platibanda longitudinal deverá ser inserido na face lateral da viga, voltada para o interior da cobertura, um perfil metálico barra chato laminado, unido por soldagem. Neste perfil será fixada a lateral da calha e a região inferior das telhas de revestimento interno desta platibanda.

O conjunto da viga da platibanda transversal, a ser instalada na fachada Leste e Oeste é constituída por único modelo de módulo de viga treliçada formada por perfis metálicos estruturais “U” simples com dimensões de seção transversal e comprimentos e diferentes, unidos por soldagem elétrica. Nos locais onde os perfis metálicos estruturais “U” formam “X” deverá ser empregada chapa metálica laminada em ambos os lados do perfil, unidas por solda elétrica. Para a montagem da viga da platibanda transversal será necessário duas unidades do primeiro modelo de viga treliçada da platibanda que será montado nas extremidades do comprimento desta viga, sendo uma delas espelhada em relação a outra, conforme ilustrado no projeto básico da cobertura espacial que complementa este memorial. Após a montagem dos módulos formando a viga da platibanda transversal deverá ser inserido na face lateral da viga voltada para o interior da cobertura dois perfis metálicos estruturais “U” simples com dimensões de seção transversal e comprimentos iguais, espelhados, unidos por soldagem. Nestes perfis serão fixados os suportes das terças e deverão acompanhar a inclinação da telha de cobrimento da cobertura metálica da



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

maquetaria.

Após a montagem dos módulos que formam o conjunto de vigas metálicas da platibanda longitudinal e transversal deverá ser inserida e posicionada as chapas metálicas laminadas destinadas a sustentação e fixação destas vigas nos cavaletes metálicos fixados na edificação maqueteria, conforme descrito na seção 8.1.3 deste memorial.

A fixação entre o conjunto de vigas das platibandas e os cavaletes metálicos deverá ocorrer através de conjunto de parafuso sextavado com arruelas e porca devidamente calculados e dimensionados para este fim ou solda elétrica, sendo estes detalhes definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura metálica modelo espacial mezanino.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 5 e 6 do projeto básico da cobertura metálica da maqueteria. Na tabela 9 está disponível as dimensões, quantidades e especificação do perfil metálico “U” simples complementar. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

### **8.1.5 Suporte Metálicos p/ Fixação de Terças Metálicas**

Os suportes metálicos destinados a fixação das terças metálicas da cobertura da maqueteria possuem dois modelos geométricos para atender as necessidades do projeto desta cobertura.

O primeiro modelo de suporte metálico destinado a fixação das terças no perfil complementar localizado na platibanda transversal é composto por duas chapas metálicas laminadas, sendo uma delas com corte quadrado e outra com corte triângulo retângulo, unidas por soldagem elétrica e fixadas no perfil complementar da platibanda através de soldagem elétrica. Na chapa de formato quadrado deverá possuir furações para uso de conjunto de parafusos sextavados, arruelas e porcas sextavadas na fixação deste suporte com a extremidade longitudinal das terças metálicas da cobertura.

O segundo modelo de suporte metálico destinado a fixação das terças no perfil complementar localizado sobre o banzo superior das tesouras metálicas é composto por duas chapas metálicas laminadas, sendo uma delas com corte retangular e outra com corte triângulo retângulo, unidas por soldagem elétrica e fixadas no perfil complementar da platibanda através de soldagem elétrica. Na chapa de formato retangular deverá possuir furações para uso de conjunto de parafusos sextavados, arruelas e porcas sextavadas na fixação deste suporte com a



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

extremidade longitudinal das terças metálicas da cobertura.

Em alternativa aos modelos de suportes metálicos destinados a fixação das terças poderá ser utilizado outros sistemas de ligações, desde que os mesmos apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior aos modelos apresentados nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial. Estes detalhes deverão ser definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura metálica da maquetaria.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 10 e 11 do projeto básico da cobertura metálica modelo espacial. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

### **8.1.6 Terças Metálicas**

As terças metálicas são constituídos por modelo único de perfil, composto por perfis metálicos estruturais “U” enrijecidos com dimensões de seção transversal e comprimentos iguais. Estes perfis serão apoiados e fixados com conjunto de parafuso sextavado, arruelas e porca sextavada nos suportes de terças em atendimento ao apresentado nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 9 do projeto básico da cobertura metálica modelo espacial. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

### **8.1.7 Sistema de Contraventos**

O sistema de contraventos da cobertura metálica da maquetaria é constituído por modelo único, composto cada conjunto por dois perfis das barras metálicas redondas maciças roscadas com dimensões de seção transversal e comprimentos iguais e um perfil da barra metálica redonda maciça lisa com comprimentos variável, além de dois conjuntos de porcas sextavadas e arruelas lisas, em atendimento ao apresentado nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial.

Preferencialmente e em alternativa ao perfil das barras metálicas redondas maciças roscadas poderá ser executada a rosca diretamente no perfil da barra metálica redonda maciça



lisa através de rosqueadeira elétrica. Neste caso deve ser acrescido o comprimento útil do perfil das barras metálicas redondas maciças roscadas no comprimento total do perfil da barra metálica redonda maciça lisa.

Em alternativa aos modelos do sistema de contraventos da cobertura poderá ser utilizado outros sistemas de ligações, desde que os mesmos apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior aos modelos apresentados nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial. Estes detalhes deverão ser definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura metálica da maquetaria.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 12 e 13 do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

#### **8.1.8 Agulhamento Rígido e Flexível**

Os conjuntos de agulhamentos previsto transversalmente entre os perfis das terças metálicas da cobertura da maquetaria possuem dois modelos geométricos para atender as necessidades do projeto desta cobertura.

O primeiro modelo de agulhamento é o rígido localizado transversalmente entre os perfis das terças metálicas da cumeeira e outro entre os perfis das terças metálicas próximo a calha metálica da cobertura. Este modelo de conjunto de agulhamento é composto cada conjunto por um perfil metálico laminado “L” cantoneiras de abas iguais de comprimento variável e por duas chapas metálicas laminadas com corte retangular e dimensões iguais, localizadas nas extremidades da seção transversal do perfil cantoneira e unidas a ele através de soldagem elétrica. As chapas de formato retangular deverão possuir furações para uso de conjunto de parafusos sextavados, arruelas e porcas sextavadas utilizadas na fixação deste conjunto de agulhamento entre as terças metálicas da cobertura.

O segundo modelo de agulhamento é o flexível localizado transversalmente entre os demais perfis das terças metálicas que não possuem o conjunto do agulhamento rígido. Este modelo de conjunto de agulhamento é composto cada conjunto um perfil de barra metálica redonda maciça roscada e um perfil de barra metálica redonda maciça lisa com comprimento variável, além de um conjunto de porca sextavada e arruela lisa a serem utilizados na fixação deste conjunto de agulhamento entre as terças metálicas da cobertura. Deverá ser realizado a



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

curvatura no ângulo de 90°, em relação ao plano de dobra, na extremidade oposta do perfil da barra metálica redonda maciça lisa que possui unido o perfil de barra metálica redonda maciça roscada, em atendimento ao apresentado nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial.

Preferencialmente e em alternativa ao perfil das barras metálicas redondas maciças roscadas poderá ser executada a rosca diretamente no perfil da barra metálica redonda maciça lisa através de rosqueadeira elétrica. Neste caso deve ser acrescido o comprimento útil do perfil das barras metálicas redondas maciças roscadas no comprimento total do perfil da barra metálica redonda maciça lisa.

Em alternativa aos modelos de agulhamentos entre as terças metálicas da cobertura poderá ser utilizado outros sistemas de ligações, desde que os mesmos apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior aos modelos apresentados nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial. Estes detalhes deverão ser definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura metálica da maquetaria.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 16 e 17 do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

### **8.1.9 Correntes**

Os conjuntos de correntes previsto transversalmente entre os perfis das terças metálicas da cobertura da maquetaria é constituído por modelo único para atender as necessidades do projeto desta cobertura. Localizado transversalmente entre os perfis das terças metálicas da cumeeira este modelo de conjunto de correntes é composto cada conjunto por um perfil de barra metálica redonda maciça roscada e um perfil de barra metálica redonda maciça lisa com comprimento variável, além de um conjunto de porca sextavada e arruela lisa a serem utilizados na fixação deste conjunto de agulhamento entre as terças metálicas da cobertura. Deverá ser realizado a curvatura no ângulo de 135°, em relação ao plano de dobra, na extremidade oposta do perfil da barra metálica redonda maciça lisa que possui unido o perfil de barra metálica redonda maciça roscada, em atendimento ao apresentado nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial.



Preferencialmente e em alternativa ao perfil das barras metálicas redondas maciças roscadas poderá ser executada a rosca diretamente no perfil da barra metálica redonda maciça lisa através de rosqueadeira elétrica. Neste caso deve ser acrescido o comprimento útil do perfil das barras metálicas redondas maciças roscadas no comprimento total do perfil da barra metálica redonda maciça lisa.

Em alternativa aos modelo de correntes das terças metálicas da cobertura poderá ser utilizado outros sistemas de ligações, desde que os mesmos apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior aos modelos apresentados nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial. Estes detalhes deverão ser definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura metálica da maquetaria.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 14 e 15 do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

#### **8.1.10      Cinta Metálica de Rigidez para Terças Metálicas da Cobertura**

Em alternativa aos modelo de elementos apresentados anteriormente poderá ser utilizado cintas metálicas de rigidez para as terças metálicas da cobertura da maquetaria. Neste caso as cintas metálicas de rigidez são constituídos por modelo único de perfil, composto por perfis metálicos estruturais “U” simples com dimensões de seção transversal igual e comprimentos diferentes, sendo cinco perfis na posição vertical com dimensão de seção transversal e comprimentos iguais e outro perfil único na posição inferior horizontal (base) com dimensão de seção transversal igual e comprimento diferente em relação aos demais perfis descritos para esta cinta, unidos por solda elétrica, conforme ilustrado individualmente nas peças gráficas pertencentes as diretrizes do projeto básico de estruturas metálicas da cobertura metálica da maquetaria. Na fabricação desta cinta deverá ser observado que todos os perfis da posição vertical deverão possuir furações para uso de conjunto de parafusos, arruelas e porca na fixação desta cinta com a terça metálica da cobertura. Neste caso esta cinta deverá ser montada centralizada paralelamente entre os vãos dos conjuntos de tesouras metálicas da cobertura.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens não estão disponíveis no projeto básico da cobertura metálica da maquetaria. Caso seja optado por esta solução ou outros modelos que apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior aos modelos



apresentados nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria, estes detalhes deverão ser definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura metálica da maquetaria. O material previsto a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

#### **8.1.11 Perfil Complementar Forro Platibandas**

Para fixação de telhas metálicas do forro localizado entre as faces das paredes externas da edificação e a face inferior do banzo inferior das vigas metálicas da platibandas é necessário a instalação de perfis metálicos complementares. Estes perfis metálicos são constituídos por modelo único de perfil, composto por perfis metálicos estruturais “U” simples com dimensões de seção transversal igual e comprimentos diferentes. Estes perfis serão fixados na face externa da parede através de conjunto de parafuso sextavado com rosca soberba e bucha plástica, sendo nas extremidades unido através de soldagem na lateral do banzo inferior das vigas metálicas da platibandas, em conformidade ao apresentado nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial.

Em alternativa ao modelo de perfil metálico complementar do forro e do sistema de fixação do mesmo poderá ser utilizado outros sistemas de ligações, desde que os mesmos apresentem comportamento estrutural equivalente ou superior aos modelos apresentados nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam as especificações disponíveis neste memorial. Estes detalhes deverão ser definidos e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura metálica da maquetaria.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 8 do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria. O material a ser utilizado será o aço ASTM A-36.

#### **8.1.12 Calha Metálica e Condutores Pluviais**

O projeto básico da cobertura metálica da maquetaria prevê sistema de esgotamento de águas pluviais nas duas extremidades (águas) desta cobertura. O sistema de esgotamento de águas pluviais compreende calha e condutores pluviais.

A calha deverá ser executada em chapa de aço galvanizado, comercialmente chamado de chapa zincado, bitola GSG 24 (espessura 0,65 mm), peso aproximado= 5,20 kg/m².



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

As dimensões de dobra do perfil da calha são (mm):  $a=20$ ,  $b=250$ ,  $c=300$ ,  $d=400$ ,  $e=20$ . O desenvolvimento total do perfil de dobra desta calha é de 990 mm. A seção da calha deverá ser constante. Serão dois bocais de esgotamento para cada calha. Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=90^\circ$ ,  $b/c=90^\circ$ ,  $c/d=90^\circ$ ,  $d/e=90^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementa este memorial.

A calha metálica localizada na fachada Norte da edificação deverá possuir 4 bocais destinados ao esgotamento da água pluvial coletada pela calha. Cada bocal deverá ser posicionado e alinhado próximo ao pilar pré fabricado em concreto armado. Referente a calha metálica localizada na fachada Sul, ela deverá possuir 3 bocais destinados ao esgotamento da água pluvial coletada pela calha. Cada bocal deverá ser posicionado e alinhado próximo ao pilar pré fabricado em concreto armado, ficando suprimido o bocal e descida pluvial no segundo pilar desta fachada (sentido Leste-Oeste). Demais informações sobre a interligação e destino do esgotamento de águas pluviais coletadas por esta cobertura deverá ser obtido no projeto específico denominado Projeto Pluvial 1ª Etapa de obras do Canteiro Experimental que complementa este memorial e as peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria.

Todas as calhas deverão ser instaladas com inclinação de 1%, sendo esta inclinação direcionada para os bocais de esgotamento das calhas, localizados próximos as extremidades da calha. A calha deve ser apoiada sobre os cavaletes metálicos das vigas platibandas da cobertura e ser fixada entre a platibanda longitudinal e as tesouras metálicas da cobertura, conforme ilustrado nas peças gráficas da vista em corte AA do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam este memorial.

Para correto esgotamento de águas pluviais das calhas deverá ser realizada a interligação os bocais das calhas e os condutores pluviais, previstos no interior do forro da platibanda e na prumada dos pilares pré fabricados em concreto armado.

As conexões de tubulação da descida pluvial localizadas junto aos bocais das calhas, entre os cavaletes metálicos das vigas das platibandas, deverão ser fixadas através de cinta metálica perfurada com auxílio de conjunto de parafuso sextavado com arruelas e porca sextavada. Neste caso deverá ser observado a inclinação destas conexões e da tubulação da descida pluvial e, caso seja necessário, realizar o ajuste desta inclinação com o uso da fita metálica a fim de direcionar corretamente a água pluvial coletada da cobertura para as descidas pluviais da calha. A fita metálica poderá ser utilizada em ajustes da inclinação e de sustentação





das calhas.

A tubulação da descida pluvial da calha (prumada) localizada junto aos pilares pré fabricados em concreto armado deverá ser fixada através de abraçadeira metálica tipo “U” e uso de conjunto de parafuso cabeça chata fenda phillips e bucha plástica na face lateral dos pilares pré fabricados em concreto armado, conforme ilustrado nas peças gráficas do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementam este memorial.

Poderá ser necessário a redução da seção da calha e o uso de suportes metálicos complementares, sendo estes detalhes definidos pela CONTRATADA e apresentados na elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas da cobertura modelo espacial.

#### **8.1.13 Telhas Metálicas para Cobrimento, Revestimento Interno e Externo de Vigas das Platibandas e de Forro**

O projeto básico das estruturas metálicas da cobertura contempla duas soluções de formato de perfis de telhas trapezoidais e de tipo de acabamentos especificados para uso no cobrimento da edificação, revestimento de platibandas e forro externo do avanço das vigas das platibandas metálicas.

Para o cobrimento da cobertura da edificação deverá ser utilizado telhas metálicas trapezoidais e núcleo termoacústico, comercialmente chamada de telha Sanduíche. Estas telhas compreendem: telha inferior, isolamento térmico (núcleo) e telha superior, montadas nesta mesma ordem formando o conjunto para cobrimento da edificação. A especificação das telhas metálicas termoacústicas para cobrimento da edificação é:

a) Telha superior: Telha de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), pré-pintada e pós-pintada, comercialmente chamada de Galvalume. O perfil é trapezoidal industrial com altura 40 mm e espessura da chapa da telha de 0,50 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. O comprimento útil da telha é de 980 mm. Somente a face desta telha que ficará instalada para o lado externo da edificação deverá possuir pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. A outra face que ficará em contato com o isolamento térmico deverá possuir cor natural.

b) Telha inferior: Telha de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Galvalume. O perfil é trapezoidal industrial com altura 40 mm e espessura da chapa da telha de 0,43 mm, conforme ABNT NBR



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|              |
|--------------|
| <b>UFFS</b>  |
| <b>Folha</b> |
| Nº _____     |
| _____        |

14514/2008. O comprimento útil da telha é de 980 mm. As duas faces da telha deverão possuir cor natural.

c) Isolamento térmico (núcleo): Chapa de EPS (poliestireno expandido), comercialmente chamado de ISOPOR. O perfil é trapezoidal industrial com altura de 40 mm e compatível com o perfil da telha superior e inferior, espessura 30 mm, densidade de 20 kg/m<sup>3</sup>, cor branca. O material deverá aderir perfeitamente às telhas metálicas, além de apresentar elevada rigidez, alta resistência térmica e acústica.

Para o revestimento externo das vigas da platibanda e do forro externo deverá ser utilizado telhas metálicas trapezoidais simples. A especificação das telhas para revestimento externo das vigas da platibanda é:

a) Telha de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Galvalume. O perfil é trapezoidal com altura 25 mm, e espessura da chapa da telha de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. O comprimento útil da telha é de 1016 mm. Somente a face desta telha que ficará instalada para o lado externo da edificação deverá possuir pintura conforme cor especificada no item c, seção 9 deste memorial (pré-pintada e pós-pintada). A outra face que ficará para o lado interno da edificação deverá possuir cor natural.

Para o revestimento interno das vigas da platibanda deverá ser utilizado telhas metálicas trapezoidais simples. A especificação das telhas para revestimento externo das vigas da platibanda é:

a) Telha de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), pré-pintada e pós-pintada, comercialmente chamada de Galvalume. O perfil é trapezoidal com altura 25 mm e espessura da chapa da telha de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. O comprimento útil da telha é de 1016 mm. As duas faces da telha deverão possuir cor natural.

A instalação das telhas metálicas na região externa e interna das vigas metálicas das platibandas longitudinais e transversais deverá ocorrer no sentido vertical, ou seja, o perfil da



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|              |
|--------------|
| <b>UFFS</b>  |
| <b>Folha</b> |
| Nº _____     |
| _____        |

seção transversal da telha deverá ficar paralelo ao plano vertical da cobertura, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas da cobertura da maquetaria que complementa este memorial.

A instalação das telhas metálicas do forro externo localizado na região inferior das vigas metálicas das platibandas longitudinais e transversais deverá ocorrer no sentido perpendicular a parede externa da edificação com inclinação mínima de 1% para o lado externo da edificação, ou seja, o perfil da seção transversal da telha deverá ficar perpendicular a face da parede externa da edificação, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas da cobertura da maquetaria que complementa este memorial.

Referente a fixação das telhas da cobertura, de revestimento interno e externo das vigas metálicas das platibandas longitudinais e transversais e do forro externo deverão ser realizadas através de parafuso autoperfurante, conforme especificado na seção 8.2 deste memorial.

As dimensões, quantidades e especificação destes itens estão disponíveis na tabela 1 do projeto básico da cobertura metálica da maquetaria.

### **8.1.14 Elementos para Acabamentos**

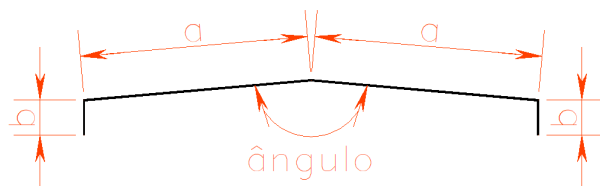
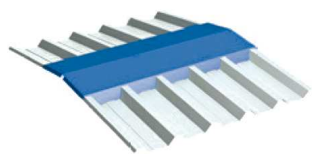
Todos os elementos pertencentes ao projeto básico das estruturas metálicas da cobertura da maquetaria a serem utilizados para acabamentos deverão ser em chapa de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Galvalume. A espessura mínima da chapa metálica é de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. O perfil de dobra e a cor estão especificados individualmente abaixo:

a) Cumeeira lisa dentada: Somente a face externa da cumeeira deverá possuir pintura na cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=260$ ,  $b=40$ , ângulo  $\alpha =$  a ser definido através de conferência in loco da inclinação entre águas da cobertura, em atendimento ao especificado no projeto básico da cobertura metálica da maquetaria que complementa este memorial. A seção da cumeeira deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra desta cumeeira é 600 mm.



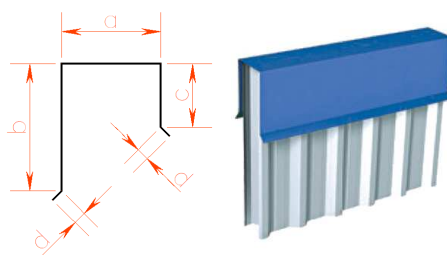
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_



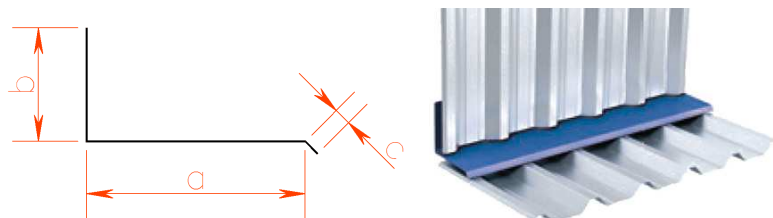
Referência Telhas Brasil (2020).

b) Rufo chapéu liso: A face externa do rufo deverá possuir pintura conforme cor especificada no item c, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=158$  (estimado, deve ser conferido in loco),  $b=200$ ,  $c=100$ ,  $d=25$ . A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 508 mm (estimado). Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=90^\circ$ ,  $a/c=90^\circ$ ,  $b/d=135^\circ$ ,  $c/d=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico da cobertura metálica que complementa este memorial.



Referência SEO/UFFS (2020).

c) Rufo topo liso (Rufo pingadeira): O rufo lateral deverá possuir cor natural. As dimensões de dobra são (mm):  $a=125$ ,  $b=250$ ,  $c=25$ . A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 400 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=90^\circ$ ,  $a/c=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico da cobertura metálica que complementa este memorial.



Referência SEO/UFFS (2020).

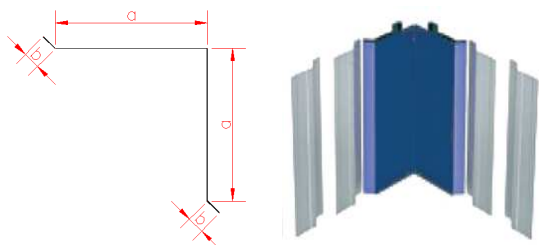
d) Canto interno liso: O canto interno liso deverá possuir cor natural. As dimensões de dobra são (mm):  $a=180$ ,  $b=25$ . A seção do canto externo liso dentado deverá ser constante. O



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

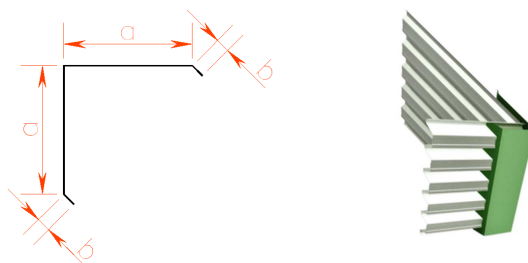
UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

desenvolvimento total do perfil da dobra deste canto é 410 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/a=90^\circ$ ,  $a/b=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico da cobertura metálica espacial que complementa este memorial.



Referência SEO/UFFS (2021).

e) Canto externo liso: A face externa do canto deverá possuir pintura na cor especificada no item c, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=180$ ,  $b=25$ . A seção do canto externo liso dentado deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste canto é 410 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/a=90^\circ$ ,  $a/b=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico da cobertura metálica espacial que complementa este memorial.



Referência SEO/UFFS (2020).

A fixação destes elementos metálicos deverá ser realizada através de parafuso autoperfurante, conforme especificado na seção 8.2 deste memorial.

### 8.2 INSTALAÇÃO DE TELHAS E ELEMENTOS DE ACABAMENTO

Na fixação das telhas e elementos de acabamento, os recortes e demais condições de colocação, bem como os acessórios deverão seguir as recomendações dos fabricantes.

Todos os parafusos a serem utilizados na fixação e costuras de telhas metálicas, além dos elementos de acabamento, serão feitos de aço de baixo carbono cementado e temperado, de



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

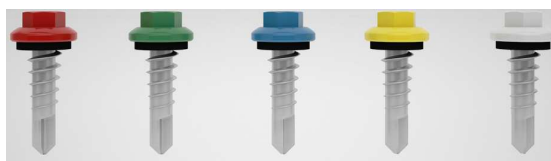
boa qualidade, autoperfurantes (autoatarraxante) com ponta broca, cabeça com flange especial. O acabamento superficial do parafuso deverá ser galvanizado eletrolítico (zincado branco) e deverão possuir arruela de vedação em borracha sintética EPDM (borracha de monômero de etileno-propileno-terpolimero (classe M)).



Referência Ciser (2020).

Para telhas e elementos de acabamento de cor natural deverá ser utilizado parafuso autoperfurante com acabamento superficial de cor natural.

Referente às telhas e elementos de acabamento pré-pintados, deverá ser utilizado parafusos autoperfurantes com acabamento superficial pré-pintado de mesma cor da telha e/ou do elemento de acabamento. Nestes parafusos deverá haver processo de pré-pintura e de pós-pintura. Na pré-pintura a região do parafuso deve receber aplicação de Primer Epóxi seguida de pintura de acabamento através de sistema *Coil Coating*. Na pós-pintura deverá ser realizada através de pintura eletrostática, no qual é depositado poliéster em pó, na cor desejada, em camada micrométrica sobre a região do parafuso a pintura.



Referência Termovale (2019).

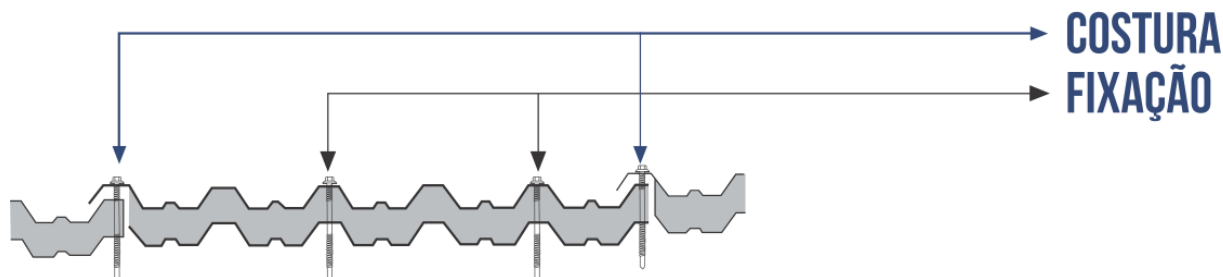
As dimensões dos parafusos autoperfurantes a serem utilizados na fixação das telhas e elementos metálicos de acabamento deverão atender as especificações e recomendações listadas abaixo:

### 1. Tipo de Fixação:

- a) Telha metálica trapezoidal termoacústica TP 40 x Terça metálica.



- Local de fixação: Onda alta.
- Quantidade de parafusos por telha/terça: 4.
- Modelo: PB 12 - 1/4 14x4".
- Arruela: EPDM.

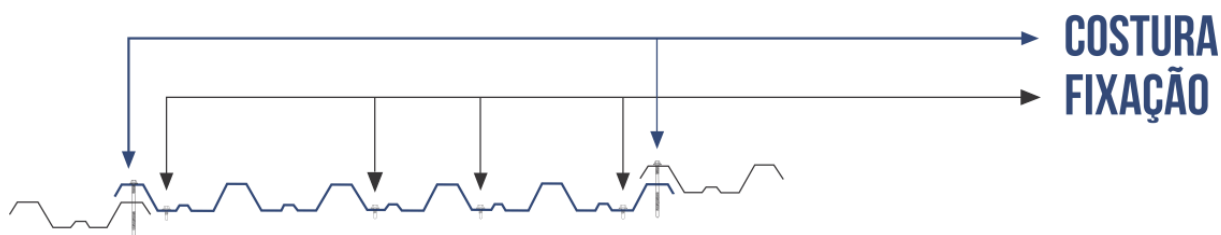


Detalhe de aplicação correta de parafusos em telhas metálicas trapezoidais termoacústicas

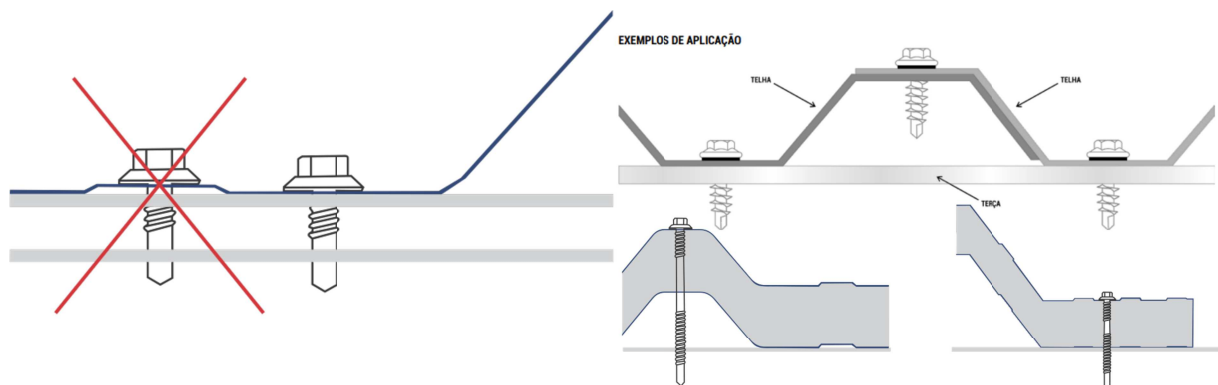
## 2. Tipo de Fixação:

- Telha metálica trapezoidal simples TP 25 x Platibanda metálica.
- Telha metálica trapezoidal simples TP 25 x Perfil metálico complementar do forro externo.

- Local de fixação: Onda baixa.
- Quantidade de parafusos por telha/perfil metálico de fixação: 4.
- Modelo: PB 12 - 14x3/4".
- Arruela: EPDM.



Detalhe de aplicação correta de parafusos em telhas metálicas trapezoidais simples



Detalhe da posição correta de parafusos em telhas metálicas trapezoidais simples e termoacústicas



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

### 3. Tipo de Fixação:

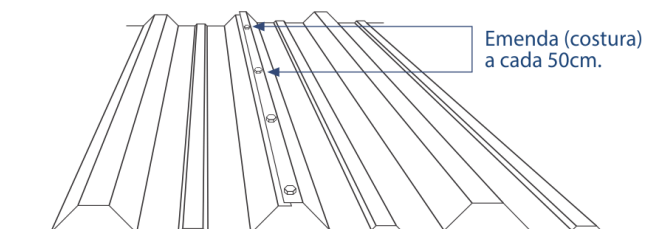
- a) Transpasse (costura) Telha metálica trapezoidal termoacústica TP 40 x Telha metálica trapezoidal termoacústica TP 40.
- b) Transpasse (costura) telha metálica trapezoidal simples TP 25 x Telha metálica trapezoidal simples TP 25.
- c) Fixação de rufos, cantos externos, cumeeira e demais elementos de acabamento.

-Local de fixação: Onda alta.

-Quantidade de parafusos: a cada 500 mm no comprimento.

-Modelo: PB 12 - 14x3/4".

-Arruela: EPDM.



Detalhe de aplicação correta de parafusos para costura em telhas metálicas trapezoidais simples e termoacústicas

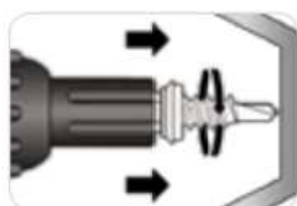
Deverá ser realizado o ajuste inicial da parafusadeira antes da utilização para assegurar que a fixação seja realizada de forma eficiente.

O método de aplicação dos parafusos deverá atender ao procedimento e técnicas descritas e ilustradas a seguir:

1. Nunca utilizar furadeira. Deverá ser utilizado parafusadeira. Neste caso a rotação da parafusadeira deverá atender:

- ✓ Para parafusos com diâmetro de 7/32" (#12), máximo indicado de 1.800 rpm.
- ✓ Para parafusos com diâmetro de 1/4" (#14), máximo indicado de 1.000 rpm.

#### Telha/terça



Coloque o parafuso no soquete da parafusadeira e inicie a perfuração.



Mantenha a rotação até atravessar a telha e a estrutura.

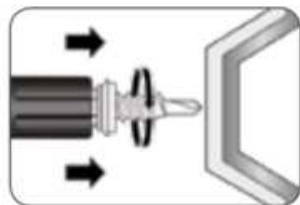


Concluindo a fixação.





### Telha/telha



Coloque o parafuso no soquete da parafusadeira e inicie a perfuração.



Mantenha a rotação até atravessar as telhas.



Concluindo a fixação.

2. Na instalação deverá ser evitado deixar espaço excessivo entre o parafuso e a base, ou mesmo aplicar um torque excessivo proporcionando o esmagamento da arruela de EPDM. Essas situações prejudicam a ação da vedação do parafuso, conforme apresentado na imagem abaixo:



**Nunca utilizar furadeira!**

Referência Âncora Sistemas de Fixação (2020).

3. Não serão aceitas saliências, rebarbas, materiais forjados ou soluções paliativas na instalação de telhas e/ou elementos de acabamentos através de parafusos.

## 9 PINTURA E CORES

O processo de pintura das estruturas metálicas é eletrostático e consiste na aplicação de tinta à base de resina poliéster em telhas ou quaisquer superfícies metálicas ou produto em aço. Este processo deverá ser realizado nas seguintes fases:

- Limpeza: efetuada por meios mecânicos e químicos. Deverão ser retirados os resíduos de graxa ou gordura provenientes dos processos de fabricação ou proteção dos metais;
- Pintura: primeira demão em primer anticorrosivo 60 micras e posterior acabamento com epóxi 60 micras;



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

c) Secagem: imediatamente após a aplicação da tinta à base de resina poliéster, a telha ou quaisquer outros produtos fabricados em aço galvanizado, deverão passar por uma estufa para aquecimento e completa cura da tinta.

Portanto a pintura das estruturas metálicas deverá ser executada com tinta epóxi Premium, duas demãos, sobre superfície metálica, incluso uma demão de fundo anticorrosivo para metais ferrosos (zarcão). Na aplicação da pintura deverá ser utilizado revolver pneumático (ar comprimido).

Anterior à pintura, toda a superfície metálica deverá ser preparada através de lixamento em folha para ferro número 150 e uso de removedor de tinta óleo e/ou esmalte verniz. Poderá ser utilizada técnica alternativa para lixamento da superfície metálica, por exemplo, jateamento de gralha de aço abrasivo quase branco SA 2.1/2".

As cores especificadas e válidas somente para a pintura das estruturas metálicas são:

a) Cinza Claro, código 0300, Munsell N-6,5: Chumbadores de fixação de tesouras, tesouras, suportes de terças, terças, vigas de fixação e de sustentação das platibandas (cavaletes), vigas de platibandas, sistema de contraventos, agulhamentos e correntes.

b) Branco, código 0100, Munsell N-9,5: Telhas metálicas trapezoidais termoacústicas de cobertura da edificação e cumeeira.

c) Preto, código 0999, Munsell N-1,0: Telhas metálicas trapezoidais simples do revestimento externo das platibandas e do forro externo.

Casos omissos de cores deverão ser solicitados para os projetistas da SEO/UFFS através da FISCALIZAÇÃO local da UFFS.

## 10 FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE ESTRUTURAS METÁLICAS

As obras executadas com estrutura de aço devem obedecer ao projeto executivo elaborado de acordo com as Normas, sob responsabilidade de profissionais legalmente habilitados.

Somente após a análise e aprovação pelos projetistas da SEO/UFFS do projeto executivo das estruturas metálicas elaborado pela CONTRATADA poderá ser iniciado quaisquer



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

serviços relacionados a compra de materiais e à fabricação destas estruturas metálicas. Neste caso será analisada pelos projetistas da SEO/UFFS a conformidade com as definições estabelecidas pelo projeto arquitetônico, diretrizes do projeto básico de estruturas metálicas, além das condições atuais da obra no local.

O aço a ser utilizado nos elementos das estruturas deverá estar de acordo com as características estabelecidas em normas e relacionadas no projeto que complementa este memorial.

Todos os componentes da cobertura metálica da maquetaria deverão ser fornecidos e montados pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, inclusive os elementos de vedação.

O espaçamento dos apoios, a fixação das telhas, os recortes e demais condições de colocação, bem como os acessórios deverão seguir os detalhes do projeto e as recomendações dos fabricantes.

Todo elemento pré-fabricado e outros materiais utilizados deverão ser avaliados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO da SEO/UFFS, antes da montagem.

Qualquer modificação que se faça necessária em melhoria da estrutura, só poderá ser executada com a autorização da FISCALIZAÇÃO da SEO/UFFS e a concordância dos projetistas da UFFS.

### 10.1 DESENHOS DE FABRICAÇÃO

Os desenhos de fabricação devem traduzir fielmente, para a fábrica, as informações contidas nos desenhos de projeto, fornecendo informações completas para a produção de todos os elementos componentes da estrutura, incluindo materiais utilizados e suas especificações, locação, tipo e dimensão de todos os parafusos e soldas de fábrica e de campo.

Sempre que necessário, deve-se indicar nos desenhos a sequência de execução de ligações importantes, para evitar o aparecimento de empenos ou tensões residuais excessivos.

### 10.2 DESENHOS DE MONTAGEM

Os desenhos de montagem devem indicar as dimensões principais da estrutura, marcas das peças, dimensões de barras (quando necessárias à aprovação), elevações das faces inferiores de placas de base de pilares, todas as dimensões e detalhes para colocação de chumbadores, locação, tipo e dimensão dos parafusos, soldas de campo, posições de montagem e outras informações necessárias à montagem da estrutura. Devem ser claramente indicados todos



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

os elementos permanentes ou temporários essenciais à integridade da estrutura parcialmente construída.

### **11 INFRAESTRUTURA, SERVIÇOS E INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES**

Ficará a cargo exclusivo da CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinaria e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, contenções, caminhão munck, guindastes, instalações provisórias p/ içamento de peças e/ou materiais, iluminação, sinalização, energia elétrica, água, etc.

### **12 ORIENTAÇÕES SOLDAGEM ESTRUTURA METÁLICA**

Todas as soldas deverão ser contínuas e nas dimensões especificadas no projeto, além de obedecer às normas AWS (E-6016, E-6018, E-7018), sendo executadas por mão de obra especializada de boa qualidade em todas as fases, assegurando assim uma perfeita montagem das estruturas.

Para a solda de oficina deverão ser observados os seguintes cuidados mínimos:

- a) Superfícies limpas de escórias, ferrugem, escamas, graxa, óleo de corte e outros materiais estranhos;
- b) Ter sob controle os esforços de contração;
- c) Usar gabaritos para pontear os conjuntos antes da solda completa, para minimizar distorções de posição relativa das diversas chapas de um nó;
- d) Em soldas que requeiram mais de um passe, limpar perfeitamente o passe anterior e verificar se não há porosidade ou qualquer outro defeito que possa ser encoberto pelo cordão seguinte;
- e) Não resfriar bruscamente as soldas;
- f) Todos os procedimentos de solda da estrutura deverão ser qualificados por inspetor de solda;
- g) Não apresentar respingos de solda nas peças.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

### 13 OBSERVAÇÕES GERAIS COMPLEMENTARES

- ✓ Todos os cortes, furações e o dobramento deverão ser executados com precisão, sendo que não serão tolerados rebarbas, trincas e outros defeitos.
- ✓ Todo e qualquer material empregado deverão ter seu respectivo Certificado de Qualidade, tendo em vista garantia solicitada.
- ✓ Todas as partes aparentes da estrutura metálica deverão ter pintura especial e tratamento para tal, ou seja: não possuir rebarbas de soldas, efetuar emassamento e pintura.
- ✓ Poderá, a critério da FISCALIZAÇÃO da UFFS, serem efetuados testes nos materiais e estruturas e/ou solicitado laudos/certificações que comprovem a qualidade dos materiais empregados e serviços realizados pela CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO.
- ✓ Todos os serviços serão executados e acabados, de primeira qualidade, seguindo a melhor, mais moderna e adequada técnica de fabricação e montagem.
- ✓ Todas as peças deverão ter aspecto estético agradável sem apresentar mordeduras de maçarico, rebarbas nos furos, etc., não sendo aceitáveis peças que prejudiquem o conjunto.
- ✓ As peças cortadas com maçarico só serão aceitas se perfeitamente limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias.
- ✓ Peças com curvaturas moderadas deverão ser realinhadas por processos que não introduzam tensões residuais apreciáveis.
- ✓ Será admissível o corte de peças de aço com o maçarico guiado a mão, a critério da FISCALIZAÇÃO da UFFS, se elas durante o processo não estiverem sujeitas a grandes esforços.
- ✓ Os cantos reentrantes serão arredondados com o maior raio possível.
- ✓ As juntas deverão ser perfeitas e sem folgas, empenamentos ou falhas.
- ✓ Não serão aceitas peças em chapas metálicas constituídas através de retalhos de chapas, peças deformadas, com avarias, empenamentos, etc.
- ✓ Os materiais depositados na obra deverão ser cobertos, abrigados em base com estrutura de madeira e protegidos contra possíveis ferrugens, sujeiras, abrasão de superfície, óleo, condições climáticas, ambientes corrosivos, etc.
- ✓ As peças de aço deverão ser depositadas em local bem seco e ventilado para evitar condensação.
- ✓ Os raios de curvatura de chapas dobradas deverão ser pelo menos iguais à espessura do metal considerado.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

- ✓ Todos os elementos deverão apresentar-se ao exame visual limpos, liso, com os cantos retos e alinhado. As superfícies não deverão apresentar ondulações ou amassados.
- ✓ Materiais e peças sujas deverão ser limpos antes da sua montagem.
- ✓ Todo material rejeitado pela FISCALIZAÇÃO da UFFS deverá ser retirado do canteiro de obras imediatamente, e prontamente substituído.
- ✓ A estabilidade de montagem deve ser especialmente assegurada durante todo o processo, e deverá ser feita com todo cuidado para não deformar os elementos da estrutura.
- ✓ Caso haja necessidade do uso de espas (cabo de aço) ou ligações provisórias deverão ser mantidas enquanto necessárias à segurança dos trabalhos.
- ✓ Os parafusos devem ser conferidos por junta antes da elevação dos conjuntos.
- ✓ Não será permitida a elevação de conjuntos incompletos.
- ✓ Os elementos das estruturas, apurados e nivelados, serão considerados corretamente aplicados quando a diferença em relação ao prumo a ao nível não exceder 1:500.
- ✓ Seguir sempre as recomendações de uso e instalação dos materiais de cada fabricante.
- ✓ A FISCALIZAÇÃO da UFFS poderá designar um representante para acompanhar durante o período de fabricação das estruturas na empresa CONTRATADA. Este representante terá poderes para recusar peças defeituosas e sustar serviços inadequados.
- ✓ A CONTRATADA deverá programar antecipadamente todas as etapas previstas no projeto e fabricação das estruturas, tendo em vista o prazo do cronograma da obra.
- ✓ Nos pontos críticos, do tipo cumeeiras, rufos, calhas, fixações, etc., e em todos os pontos indicados nos detalhes do projeto ou solicitados pela FISCALIZAÇÃO da UFFS, bem como em outros pontos em que a CONTRATADA julgar necessários à perfeita estanqueidade do sistema de coberturas, deverá ser prevista a colocação de outros acessórios, bem como de selante de vedação (cola PU), ou tipo Veda Calha, Silicone ou Sikaflex.
- ✓ Todos os conjuntos pertencentes ao sistema de cobertura deverão ser executados de acordo com todas as recomendações deste memorial, com relação a materiais, equipamentos e serviços, bem como todas as normas e recomendações dos fabricantes dos materiais a serem utilizados nos sistemas de coberturas, utilizando-se sempre a melhor técnica para todos os trabalhos, sendo de inteira e total responsabilidade da CONTRATADA, mesmo nas condições mais adversas, a garantia da perfeita estabilidade e estanqueidade dos sistemas de coberturas.
- ✓ A estrutura metálica, cobrimento e revestimentos metálicos deverão ser executados de acordo com todas as recomendações acima, bem como todas as do fabricante, sendo que serão



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

|  |
|--|
| <b>UFFS</b><br><b>Folha</b><br>Nº _____<br>_____ |
|--|

refugadas todas as telhas com defeitos, e demais peças ou acessórios com defeitos que comprometam os futuros sistemas de coberturas e estrutural.

### 14 RECOMENDAÇÕES FINAIS

- ⇒ É de inteira responsabilidade, durante o período de execução das obras a guarda das instalações existentes para evitar roubos, danos, etc. às mesmas.
- ⇒ A CONTRATADA deverá verificar “in loco” todo e qualquer tipo de instalações, obras e serviços existentes e adjacentes, passagens de instalações existentes, alimentações despejos, locais de passagem das redes públicas, e de implantação das obras e serviços, e compará-las com os projetos, para que sejam incluídos na planilha de orçamento todos os itens necessários à execução final de todas as tubulações e passagens das instalações previstas no objeto acima, obras e serviços em perfeito funcionamento, inclusive execução de todas as alimentações, derivações, interligações, passagens necessárias às mesmas (mesmo que conste nos capítulos a seguir como existentes deverão ser objeto de verificação “in loco” e incluídas ou não na planilha), assim como desvios, reexecuções, remanejamentos, demolições, etc., alterações e complementações dos projetos fornecidos, sendo, portanto de inteira responsabilidade da mesma toda a execução e fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra necessária, a todas as instalações abaixo descritas, ou indicadas nas peças gráficas fornecidas, mesmo que constem apenas da arquitetura ou dos memoriais ou de alguma peça gráfica fornecida ou do Edital, cabendo neste caso à CONTRATADA a elaboração dos respectivos projetos executivos definitivos.
- ⇒ Algumas recomendações abaixo, pontos em instalações específicas, equipamentos, necessários à obra, mesmo que não conste dos projetos fornecidos, sendo especificidades deste tipo de obra deverão ser executadas à custa da CONTRATADA.
- ⇒ Algum tipo de instalação constante abaixo ou no projeto, e cujo projeto não contemple deverá ser executada pela CONTRATADA e com projeto às suas expensas, obedecendo-se sempre às recomendações da seção 14 deste memorial.
- ⇒ Em todas as instalações, as marcas que não foram contempladas neste memorial ou nos projetos deverão ser indicadas pela FISCALIZAÇÃO da UFFS, sempre se levando em conta a equivalência de Materiais e ou Equipamentos.
- ⇒ Toda a adaptação da estrutura metálica, bem como todos os materiais utilizados, e



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**  
Nº \_\_\_\_\_

acabamentos, como pinturas, etc., deverão ter garantia mínima de cinco anos, sendo substituídos à custa da CONTRATADA, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE se apresentarem defeitos ou deficiências, erros de execução, etc., durante este período, portanto as pinturas indicadas na seção 9 deste memorial somente poderão ser substituídas por outros tipos e marcas de melhor qualidade, visando assegurar a garantia necessária, desde que haja aprovação da FISCALIZAÇÃO.

### **15 LIMPEZA FINAL DA OBRA**

A obra deverá ser entregue totalmente limpa, com o seu entorno isento de entulhos, sobras de elementos estruturais além de outros resíduos. O descarte deverá obedecer a Resolução 307/02 do CONAMA.

Chapecó-SC, 23 de setembro de 2021.

---

Eng. Civ. Fábio Correa Gasparetto  
CREA/SC 067202-5  
SIAPE 2015260





---

*Emitido em 23/09/2021*

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES Nº DOC (41) LOTE 2 - MEM DO PROJ COB B/2021  
- DGCT (10.55.01.01)  
(Nº do Documento: 13)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 30/09/2021 11:45 )*

**FABIO CORREA GASPARETTO**

*SECRETARIO - TITULAR*

*SEO (10.55)*

*Matrícula: 2015260*

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.uffs.edu.br/documentos/> informando seu número: **13**, ano: **2021**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES**, data de emissão: **30/09/2021** e o código de verificação: **5193795c44**