



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 DA COBERTURA**  
**DO BLOCO DE PATRIMÔNIO E ALMOXARIFADO**

OBRA:

**COBERTURA METÁLICA E REVESTIMENTO EXTERNO**  
**DO BLOCO DE PATRIMÔNIO E ALMOXARIFADO**

ÁREA DE COBERTURA TOTAL: **1.520,92 m<sup>2</sup>**

LOCALIZAÇÃO: **Bloco de Patrimônio e Almojarifado**

**Campus UFFS Chapecó**

Rodovia SC 484, km 2, bairro Fronteira Sul, Chapecó-SC.

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.....</b>	<b>5</b>
5.1 COMPOSIÇÃO 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 ELEMENTOS DO PROJETO BÁSICO.....	14
8.1.1	Pilares Metálicos.....	14
8.1.2	Tesouras Metálicas.....	15
8.1.3	Platibandas Metálicas.....	16
8.1.4	Treliças de Sustentação das Platibandas Transversais.....	18
8.1.5	Suportes para Fixação de Terças Metálicas.....	18
8.1.6	Terças metálicas.....	19
8.1.7	Cintas de Rigidez e Diagonais Metálicas para Terças.....	20
8.1.8	Contraventos.....	21
8.1.9	Forro Metálico.....	22
8.1.10	Estruturas do Revestimento Metálico Externo do Reservatório Elevado.....	23
8.1.11	Passarela Técnica.....	24
8.1.12	Calhas Metálicas e Condutores Pluviais.....	25
8.1.13	Telhas Metálicas para Cobrimento e Fechamento.....	27
8.1.14	Telhas Translúcidas.....	29
8.1.15	Acessórios para Instalação da Cobertura Translúcida.....	30
8.1.16	Elementos para Acabamentos.....	31
8.2	INSTALAÇÃO DE TELHAS E ELEMENTOS DE ACABAMENTO.....	37
<b>9</b>	<b>PINTURA E CORES.....</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....</b>	<b>42</b>
10.1	DESENHOS DE FABRICAÇÃO.....	42
10.2	DESENHOS DE MONTAGEM.....	43
<b>11</b>	<b>INFRAESTRUTURA, SERVIÇOS E INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES.....</b>	<b>43</b>
<b>12</b>	<b>ORIENTAÇÕES SOLDAGEM ESTRUTURA METÁLICA.....</b>	<b>43</b>
<b>13</b>	<b>OBSERVAÇÕES GERAIS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>44</b>
<b>14</b>	<b>RECOMENDAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
<b>15</b>	<b>LIMPEZA FINAL DA OBRA.....</b>	<b>47</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, revestimento externo do reservatório elevado e outros elementos necessários para a edificação a ser construída. Esta cobertura possui área total construída de 1.520,92 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 e revestimento externo da obra do Bloco de Patrimônio e Almojarifado para o campus Chapecó/SC.

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 e revestimento externo do reservatório elevado.
- b) **Localização:** Bloco de Patrimônio e Almojarifado do Campus da UFFS Chapecó.
- c) **Latitude:** 27°6'44.34''S e **Longitude:** 52°42'30.10''O.
- d) **Ocupação:** Educacional.
- e) **Área Total:** Área de cobertura metálica a ser executada é de 1.520,92 m<sup>2</sup>.
- f) **Responsável Técnico:**

*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 por profissional devidamente habilitado e experiente pertencente à CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO.

A segunda etapa compreende a execução por parte da CONTRATADA, ou SUBCONTRATADO, dos serviços previstos e aprovados no projeto executivo das estruturas



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**  
Nº \_\_\_\_\_

metálicas da cobertura. 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.

### 3.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Atualmente o projeto arquitetônico da edificação denominada de Bloco Patrimônio e Almoxarifado possui cobertura em estruturas metálicas. Esta obra está prevista para execução no terreno do campus da UFFS localizado no município de Chapecó, estado de Santa Catarina.

Neste caso é a execução de obras e serviços de complementação, dos quais compreende a elaboração do projeto executivo de estruturas metálicas e 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 Bloco Patrimônio e Almoxarifado.

## 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 esclarecimentos sobre a elaboração do projeto executivo e das etapas de fabricação e montagem destas estruturas metálicas.

## 5 PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

As estruturas e elementos metálicos compreendidos no projeto básico são: telhas trapezoidais metálicas e de polycarbonato, platibandas, treliças, tesouras, terças, enrijecedor de terças, diagonais p/ terças, contraventos, suportes e chapas complementares p/ sustentação e/ou fixação de estruturas, revestimentos e forros, calhas c/ condutores pluviais, passarelas técnicas, suportes p/ calhas de cobertura, e elementos de acabamento e/ou de vedação p/ coberturas, fachadas e forros da platibanda.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

### 5.1 COMPOSIÇÃO 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) pertencente ao ambiente de depósito da edificação. O valor do nível de referência é de +7,30 m, em relação à cota do piso (nível 0,00 m).

O outro nível de referência informado no projeto básico das estruturas metálicas da cobertura corresponde a altura do pé direito da platibanda metálica (banzo inferior) pertencente ao ambiente dos reservatórios elevados da edificação. O valor do nível de referência é de +11,80 m, em relação à cota do piso (nível 0,00 m).

Os itens ilustrados nas peças gráficas que compõem o projeto básico das estruturas metálicas são: plantas baixas, vistas e cortes, perfis de dobra, detalhes construtivos, lista de materiais e demais esclarecimentos necessários à elaboração do projeto executivo destas estruturas.

## 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.

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



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

trabalharemos 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 baixa locação cobertura metálica nível +7,30 m e 11,80 m;
- b) Planta baixa locação de perfis metálicos p/ forro nível +7,30 m;
- c) Planta baixa locação de tesouras metálicas e treliça de sustentação das platibandas transversais nível +7,30 m;
- d) Planta baixa locação das platibandas metálicas nível +7,30 m e 11,80 m;
- e) Planta baixa locação de terças metálicas, perfis complementares de terças e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

suporte de terças nível +7,30 m e 11,80 m;

f) Planta baixa locação de contraventamentos, enrijecedores e diagonais de terças nível +7,30 m;

g) Planta baixa locação de contraventamentos de terças nível +11,80 m;

h) Planta baixa locação de perfis metálicos e fixadores da estrutura do revestimento externo de fachadas do reservatório elevado nível +11,80 m;

i) Planta baixa locação de telhas da cobertura nível +7,30 m e 11,80 m;

j) Planta baixa locação de telhas do forro metálico nível +7,30 m;

k) Planta baixa locação de telhas do revestimento interno e externo das platibandas metálicas nível +7,30 m e 11,80 m;

l) Planta baixa locação de telhas do revestimento externo de fachadas do reservatório elevado nível +11,80 m;

m) Planta baixa locação de passarelas técnicas nível 7,30 m;

n) Planta baixa locação de calhas metálicas nível +7,30 m;

o) Detalhes e vistas em corte transversal e corte longitudinal das estruturas metálicas;

p) Indicação, representação e especificação de fixadores;

q) Detalhes e vistas de descidas pluviais e interligações;

r) Vistas e cortes, detalhes construtivos e especificações de tesouras, terças, treliças, contraventamentos, passarelas técnicas, 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;

s) 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, 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. A análise do projeto executivo das estruturas metálicas somente ocorrerá após a disponibilização pela CONTRATADA dos arquivos de desenho em formato DWG. O projeto será analisado pelos projetistas da SEO/UFFS e





## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**

Nº \_\_\_\_\_

posteriormente será emitido o parecer referente à análise deste projeto. Neste caso os analistas da SEO/UFFS poderão recusar o projeto executivo apresentado e 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 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.

Após aprovado pelos projetistas da SEO/UFFS a solicitação de alteração realizada pela CONTRATADA, não será permitida a alteração das especificações, exceto a juízo da FISCALIZAÇÃO 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 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 SUBCONTRADADA, 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 –



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

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

UFFS  
Folha  
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 A36;
- b) Chapas finas laminadas: SAE 1020;
- c) Perfis chapas dobradas: Aço COR 420 ou ASTM A36.

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 pelo projetista 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

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

### 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

O PROJETISTA 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 ELEMENTOS DO PROJETO BÁSICO

#### 8.1.1 Pilares Metálicos

A especificação dos perfis utilizados para os pilares metálicos PM1 ao PM12 são:

- a) Perfis U1, U2 e U3: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x50 mm e espessura 2,25 mm;
- b) Perfis U4, U5 e U6: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

2,00 mm;

- c) Chumbador (PC): Parafuso metálico tipo chumbador mecânico bolt FWA, dimensões 1/2"x3.3/4", tipo de rosca UNC, acabamento zincado branco, c/ arruela lisa e porca sextavada.

A união destes elementos deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

Toda a estrutura metálica das tesouras deverá receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.

### 8.1.2 Tesouras Metálicas

As tesouras metálicas possuem 4 modelos, sendo que as tesouras TS1 e TS3 são constituídas por módulos laterais (M1 / M2) e módulo central (MC). As tesouras TS2 e TS4 são peças únicas.

A especificação do perfis metálicos utilizados para os módulos laterais M1 pertencente a tesoura TS1 são:

- a) Perfis U1 a U8: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x40 mm e espessura 2,65 mm;
- b) Perfis U9 a U28: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura 2,00 mm.

A especificação do perfis metálicos utilizados para a tesoura TS2 são:

- a) Perfis U1 a U8: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x40 mm e espessura 2,65 mm;
- b) Perfis U9 a U33: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura 2,00 mm.

A especificação do perfis utilizados para os módulos laterais M2 pertencente a tesoura TS3 são:

- a) Perfis U1 a U8: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x40 mm e espessura 2,65



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

mm;

- b) Perfis U9 a U28: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura 2,00 mm.

A especificação do perfis utilizados para os módulos centrais MC pertencente a tesouras TS1 e TS3 são:

- a) Perfis U1 a U4: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x40 mm e espessura 2,65 mm;
- b) Perfis U5 a U12: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura 2,00 mm.

A especificação do perfis metálicos utilizados para a tesoura TS4 são:

- a) Perfis U1 a U8: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x40 mm e espessura 2,65 mm;
- b) Perfis U9 a U31: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura 2,00 mm.

A união destes elementos deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. As tesouras metálicas TS1 e TS3 estão previstas em módulos para agilidade de fabricação, transporte e montagem.

Toda a estrutura metálica das tesouras deverá receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.

### **8.1.3 Platibandas Metálicas**

As platibandas metálicas do nível +7,30 m é composta por módulos que resultam em dois modelos de platibandas (PL e PT). A platibanda PL é constituída por módulos L1, L2, L3 e L4 sendo que entre cada módulo está o pilarete metálico P1. A platibanda PT é constituída por módulos B1, B2, B3 e B4 sendo que entre cada módulo está o pilarete metálico P1.

A especificação do perfis utilizados para os módulos L1, L2, L3 e L4 pertencente a platibanda PL são:





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

- a) Perfil U1: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x50 mm e espessura 2,00 mm;
- b) Perfis U2 a U4: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura 2,00 mm.

A especificação do perfis utilizados para os módulos B1, B2, B3 e B4 pertencente a platibanda PT são:

- a) Perfil U1: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x50 mm e espessura 2,00 mm;
- b) Perfis U2 a U4: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura 2,00 mm.

A especificação do perfis utilizados para o pilaretes (PL e PT) localizado entre os módulos L1, L2, L3 e L4 e B1, B2, B3 e B4 pertencente a platibanda PL e PT são:

- a) Perfil U1: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x50 mm e espessura 2,00 mm.

Referente ao nível +11,80 m, as platibandas são peças únicas que resultam em três modelos de platibanda (PBO, PBN e PBS). As platibandas PBN e PBS exercem a função de sustentação das terças metálicas da cobertura do reservatório elevado.

A especificação do perfis utilizados para a platibanda metálica PBO são:

- a) Perfil U1: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 75x40 mm e espessura 2,00 mm;
- b) Perfis U2 e U3: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 68x30 mm e espessura 2,00 mm.

A especificação do perfis utilizados para a platibanda metálica PBN e PBS são:

- a) Perfis U1 e U2: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 75x40 mm e espessura 2,00 mm;
- b) Perfis U3 e U4: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 68x30 mm e espessura 2,00 mm.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

A união destes elementos deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. As platibandas metálicas PL e PT estão previstas em módulos para agilidade de fabricação, transporte e montagem.

Toda a estrutura metálica das platibandas deverá receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.

### 8.1.4 Treliças de Sustentação das Platibandas Transversais

As treliças de sustentação das platibandas metálicas transversais (PT) pertencente ao nível +7,30 m são peças únicas. São três modelos de treliças de sustentação (S1, S2 e S3). A especificação do perfis utilizados para as treliças de sustentação S1, S2 e S3 são:

- a) Perfis U1 a U6: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x50 mm e espessura 2,25 mm;
- b) Perfis U7 a U11: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 92x30 mm e espessura 2,00 mm.

A união destes elementos deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

Toda a estrutura metálica das treliças de sustentação das platibandas deverá receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.

### 8.1.5 Suportes para Fixação de Terças Metálicas

O suporte metálico para fixação das terças metálicas da cobertura é um conjunto composto por chapas metálicas. São dois modelos de suporte metálicos (ST1 e ST2) previstos para a fixação das terças metálicas. O suporte metálico ST1 é para as tesouras metálicas do nível +7,30 m e para as platibandas metálicas PBN e PBS do nível +11,80 m. O modelo ST2 é para uso interno nos perfis complementares das terças e platibandas metálicas transversais (PT) do nível +7,30 m. A especificação das chapas utilizadas no suportes metálico ST1 são:

- a) Chapa CH1: Chapa metálica laminada retangular, dimensões 140x100 mm, espessura de 1/8".
- b) Chapa CH2: Chapa metálica laminada triângulo retângulo, dimensões (largura x altura) 60x100 mm, espessura de 1/8".



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

A especificação das chapas e parafusos utilizados no suporte metálico ST2 são:

- a) Chapa CH: Chapa metálica laminada retangular, dimensões 105x90 mm, espessura de 1/8".
- b) Chapa CH2: Chapa metálica laminada triângulo retângulo, dimensões (largura x altura) 60x100 mm, espessura de 1/8".

A união destes elementos deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

Toda a estrutura metálica do suporte das terças deverá receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.

### 8.1.6 Terças metálicas

São dois modelos de terças metálicas especificadas no projeto da cobertura. O primeiro modelo de perfil é para a cobertura do nível +7,30 m e o outro modelo é para a cobertura do reservatório elevado situada no nível +11,80 m. A especificação das terças metálicas da cobertura do nível +7,30 m é:

- a) Perfil U1: Perfil metálico estrutural U enrijecido, dimensões 100x50x17 mm e espessura 2,25 mm.

A especificação das terças metálicas da cobertura do reservatório elevado nível +11,80 m é:

- a) Perfil U1: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 100x50 mm e espessura 2,25 mm.

A fixação das terças metálicas nos suportes deverá ser realizada através de conjunto de parafuso sextavado (PS), tipo de rosca UNC, acabamento zincado branco, dimensões 3/8"x7/8" (1 unidade), com arruela simples lisa 3/8" (2 unidades) e porca sextavada UNC 3/8" (1 unidade), conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

Toda a estrutura metálica das terças deverá receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.



### 8.1.7 Cintas de Rigidez e Diagonais Metálicas para Terças

O projeto básico da cinta de rigidez (J1, J2 e J3) e diagonais (DG1 e DG2) para terças metálicas contempla a cobertura do nível +7,30 m. A cinta de rigidez é um conjunto composto por perfil laminado de abas iguais, ou seja, cantoneira. Referente a diagonal DG1 e DG2 também é um conjunto composto por barra maciça redonda lisa e roscada além de cantoneira metálica. A especificação dos perfis utilizados para a cinta de rigidez metálica de terças é:

- a) Perfil C1 a C4: Perfil metálico laminado L cantoneira abas iguais, dimensão 1.3/4", espessura 1/8".

A união destes elementos deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. A cinta de rigidez para as terças metálicas poderá ser fabricada em módulos. A fixação da cinta metálica de rigidez nas terças metálicas deverá ser realizada através de conjunto de parafuso sextavado (PS), tipo de rosca UNC, acabamento zincado branco, dimensões 3/8"x7/8" (1 unidade), com arruela simples lisa 3/8" (2 unidades) e porca sextavada UNC 3/8" (1 unidade), conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. A especificação dos perfis utilizados para a diagonal metálica das terças é:

- a) Barra roscada BR2: Barra metálica maciça redonda, com superfície roscada, tipo de rosca UNC, bitola 5/16", acabamento zincado branco, comprimento 200 mm;
- b) Barra lisa R1 e R2: Barra metálica maciça redonda laminada, com superfície lisa, tipo vergalhão, bitola 5/16";
- c) Perfil CT: Perfil metálico laminado L cantoneira abas iguais, dimensões 1.3/4", espessura 1/8"; comprimento 50 mm.

A união entre os elementos R1-BR2 e R2-BR2 deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. Na instalação das diagonais metálicas nas terças deverá ser realizada através de conjunto de porca sextavada (PC), tipo de rosca UNC, acabamento zincado branco, dimensão 5/16" (1 unidade) e arruela simples lisa 5/16" (1 unidade), conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

estruturas metálicas.

Toda a estrutura metálica das cintas de rigidez e diagonais para as terças deverão receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.

### 8.1.8 Contraventos

No projeto básico da cobertura metálica do nível +7,30 m e +11,80 m contempla sistema de contravento. O sistema de contravento é formado por conjuntos, sendo eles: contravento fixo (CF) e contravento ajustável (CA), acompanhados de tirante fixo (TR) e tirante ajustável (BR1).

Para instalação do sistema de contraventos é necessário a fixação de chapas complementares (CH4) nas tesouras metálicas, conforme ilustrado no DET 6 do projeto básico das estruturas metálicas. A especificação da chapa complementar CH4 do sistema de contravento da cobertura é:

- a) Chapa CH4: Chapa metálica laminada retangular, dimensões 257x100 mm, espessura de 3/8". Em cada extremidades próximas do furo deverá possuir chanfro de 20 mm x 45°.

A união entre da chapa complementar CH4 na tesoura metálica deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

A especificação dos perfis utilizados para o contravento fixo da cobertura é:

- a) Chapa CH1: Chapa metálica laminada retangular, dimensões 300x60 mm, espessura de 5/16". Nas duas extremidades próximas do furo deverá possuir chanfro de 10 mm x 45°;
- b) Tirante fixo TR1 a TR6: Barra metálica maciça redonda laminada, com superfície lisa, tipo vergalhão, bitola 1/2".

A união entre os elementos CH1-TR deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

A especificação dos perfis utilizados para o contravento ajustável da cobertura é:

- a) Chapa CH1: Chapa metálica laminada retangular, dimensões 300x60 mm, espessura de



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

5/16". Na extremidade próxima do furo deverá possuir chanfro de 10 mm x 45°;

- b) Chapa CH2: Chapa metálica laminada quadrada, dimensões 60 mm, espessura de 1/4";
- c) Chapa CH3: Chapa metálica laminada trilátero, dimensões 60 mm, espessura de 1/4";
- d) Tirante ajustável BR1: Barra metálica maciça redonda, com superfície rosca, tipo de rosca UNC, bitola 1/2", acabamento zincado branco, comprimento mm.

A união entre os elementos CH1-CH2-CH3 e BR1-TR deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

Para ligação entre o contra vento ajustável (CA) e o tirante ajustável (BR1) deverá ser utilizado conjunto de porca sextavada (PA), tipo de rosca UNC, acabamento zincado branco, dimensão 1/2" (1 unidade) e arruela simples lisa 1/2" (1 unidade), conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

Na fixação do conjunto de contravento fixo (CF) e do conjunto de contravento ajustável (CA) nas chapas complementares (CH4) das tesouras metálicas e nas platibandas metálicas transversais (PT) do nível +7,30 m, deverá ser utilizado parafuso sextavado (PF), tipo de rosca UNC, acabamento zincado branco, dimensões 1/2"x2" (1 unidade), com arruela simples lisa 1/2" (2 unidades) e porca sextavada UNC 1/2" (1 unidade), conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. Para fixação do conjunto de contravento fixo (CF) e do conjunto de contravento ajustável (CA) na platibanda metálica PBN e PBS do nível +11,30 m também deverá ser utilizado o conjunto de parafuso sextavado (PF).

Todas as estruturas metálicas dos contraventos deverão receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.

### 8.1.9 Forro Metálico

O projeto básico do forro metálico das platibandas metálicas longitudinais (PL) e transversais (PT) do nível +7,30 m compreendem o acréscimo de perfis metálicos complementares (FF) localizando entre as tesouras metálicas, treliças de sustentação das platibandas transversais e a edificação. Estes perfis destinam-se a fixação das telhas metálicas pertencentes ao revestimento externo do forro das platibandas. A especificação dos perfis metálicos complementares (FF) utilizados para o forro da platibanda metálica no nível +7,30 m é:



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

- a) Perfil U1 a U7: Perfil metálico estrutural U enrijecido, dimensões 100x50x17 mm e espessura 2,25 mm;
- b) Perfil C1 a C7: Perfil metálico laminado L cantoneira abas iguais, dimensões 2", espessura 1/8".

A união entre os perfis complementares (FF) nas tesouras metálicas e treliças de sustentação das platibandas transversais deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

Todas as estruturas metálicas dos perfis do forro deverão receber pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial.

### **8.1.10 Estruturas do Revestimento Metálico Externo do Reservatório Elevado**

No projeto básico do revestimento metálico das fachadas do reservatório elevado está contemplado perfis estruturais e fixadores necessários para instalação das telhas metálicas do revestimento. Ao total são quatro estruturas metálicas a serem executadas, sendo elas RE1, RE2, RE3 e RE4. A especificação dos perfis utilizados na estrutura metálica do revestimento do reservatório elevado é:

- a) RE1 - U1 a U14, RE2 – U1 a U9, RE3 e RE4 – U1 a U4: Perfil metálico estrutural U simples, dimensões 50x25 mm e espessura 2,00 mm;
- b) Perfil C1: Perfil metálico laminado L cantoneira abas iguais, dimensões 1.1/2", espessura 1/8", comprimento 40 mm.

A união entre os elementos U-C1 deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

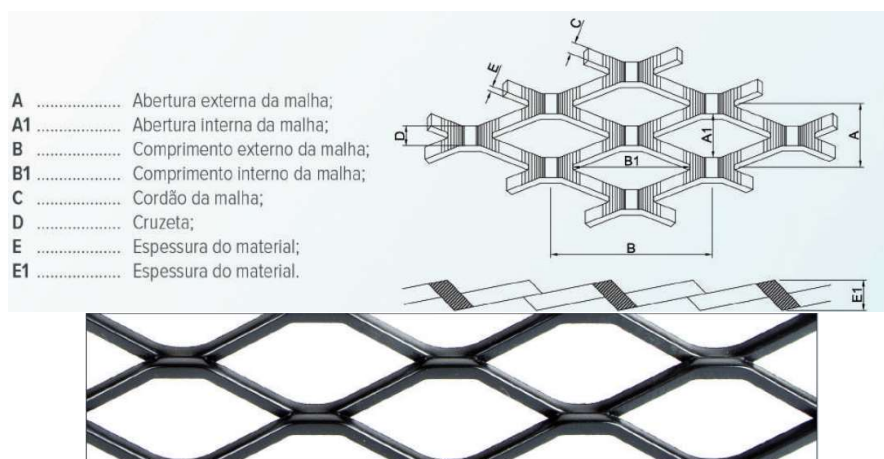
A fixação dos elementos C1 deverá ser realizada em pilares, vigas e/ou paredes de alvenaria da fachada do reservatório elevado atendendo ao detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. Esta fixação deverá ser realizada utilizando parafuso metálico (PC) tipo chumbador mecânico bolt FWA, dimensões 3/8"x2", tipo de rosca UNC, acabamento zincado branco, c/ arruela lisa e porca sextavada.



### 8.1.11 Passarela Técnica

Sobre a cobertura metálica do nível +7,30 m deverá ser montadas os módulos de passarelas técnicas permitindo a circulação guiada sobre as telhas metálicas. Devido a localização e inclinação da cobertura o projeto básico da passarela técnica possui dois modelos de passarelas técnicas, longitudinal (PML1, PML2 e PML3) e transversal (PMT1, PMT2 e PMT3). Todos os módulos da passarela técnica PML e PMT compreendem: piso, barra longitudinal, barra transversal, trapézio e lençol de borracha. A especificação dos perfis utilizados na estrutura metálica das passarelas técnicas PML e PMT são:

- a) Barra longitudinal - Perfil C1: Perfil metálico laminado L cantoneira abas iguais, dimensões 1.1/2", espessura 1/8";
- b) Barra transversal - Perfil T1: Perfil metálico tubular quadrado, dimensões 40 mm, espessura 2,00 mm;
- c) Piso – Chapa CE: Chapa metálica expandida, aço SAE, código GME-1A, abertura interna da malha (A1)=31,40 mm, comprimento interno da malha (B1)=72,60 mm, espessura 1/4" (6,35 mm), cordão (C) 6,50 mm; 64,30% de área aberta, peso aproximado de 17,93 kg/m<sup>2</sup>;



Referência Permetal (2018).

- d) Trapézio – Chapa dobrada CH: Chapa metálica laminada, dimensões 110x45 mm, espessura 3/16", perfil de dobra em trapézio (cartola). As dimensões de dobra deverão compreender as dimensões do trapézio de altura 40 mm da telha metálica termoacústica utilizada no cobrimento da cobertura do nível +7,30 m. Esta observação deverá ser aplicada também para definição da distância "D" entre os trapézios, conforme ilustrado no projeto básico;





## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

- e) Lençol de borracha – Neoprene BO: Placa retangular de borracha de policloropreno (CR4147), comercialmente chamada de manta de Neoprene CR, dimensões 130x45mm, espessura 3/16”, peso específico 1,63g/cm<sup>3</sup> e dureza 70° Shore A. A placa retangular de borracha CR4147 deve possuir a característica de boa resistência a deformação por compressão.

A união entre os elementos C1-T1-CE e T1-CH deverá ser realizada através de soldagem elétrica conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. A junção entre os módulos de passarelas metálicas deverão ser realizadas através de soldagem elétrica. Poderá ser utilizado alternativa parafusada para montagem dos módulos sobre a cobertura. Neste caso deverá ser atendido ao disposto na seção 6.5 deste memorial.

O conjunto de passarelas técnicas PML e PMT ficarão apoiados sobre telhas metálicas da cobertura, conforme detalhamento ilustrado através de vistas em cortes do projeto básico de estruturas metálicas.

Todas as estruturas metálicas das passarelas técnicas PML e PMT deverão receber pintura conforme cor especificada no item a, seção 9 deste memorial.

### **8.1.12 Calhas Metálicas e Condutores Pluviais**

O projeto básico do sistema de esgotamento de águas pluviais compreende calha, condutores pluviais e suporte da calha. Para a cobertura do nível +7,30 m o projeto contempla as duas extremidades (águas) da cobertura metálica da edificação. Referente a cobertura do nível +11,80 m, o projeto contempla uma extremidade (água) da cobertura metálica da edificação. A especificação dos elementos pertencentes ao sistema de esgotamento de águas pluviais do nível +7,30 m é:

- a) Calha metálica CG1: Chapa de aço galvanizado, comercialmente chamado de chapa zincado, bitola GSG 28 (espessura 0,43 mm), peso aproximado= 3,44 kg/m<sup>2</sup>. As dimensões de dobra desta calha são (mm): a=20, b=235, c=275, d=300. A seção da calha deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra destas calhas é 830 mm. Os ângulos internos de dobra são: a/b=90°, b/c=94°, c/d=94°, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas;
- b) Condutores pluviais (CP1): Tubo redondo, PVC (T1 a T3), bitola Ø100 mm, série normal, cor



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**  
Nº \_\_\_\_\_

- branca; Joelho 90° (J1), em PVC, bitola Ø100 mm, série normal, cor branca e Joelho 45° (J2), em PVC, bitola Ø100 mm, série normal, cor branca;
- c) Suporte da calha (CM): Fita metálica perfurada, em aço carbono, acabamento zincado, espessura 0,4 mm, diâmetro do furo da fita 7,0 mm, espaçamento entre furos da fita 4 mm (distância entre centro dos furos da fita 11 mm).

A especificação dos elementos pertencentes ao sistema de esgotamento de águas pluviais do nível +11,80 m é:

- a) Calha metálica CG2: Chapa de aço galvanizado, comercialmente chamado de chapa zincado, bitola GSG 28 (espessura 0,43 mm), peso aproximado= 3,44 kg/m<sup>2</sup>. As dimensões de dobra desta calha são (mm): a=20, b=90, c=100, d=150. A seção da calha deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra destas calhas é 360 mm. Os ângulos internos de dobra são: a/b=90°, b/c=101°, c/d=101°, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.
- b) Condutores pluviais (CP2): Tubo redondo, PVC (T4 a T6), bitola Ø50 mm, série normal, cor branca; Joelho 90° (J3), em PVC, bitola Ø50 mm, série normal, cor branca.
- c) Suporte da calha (CM): Fita metálica perfurada, em aço carbono, acabamento zincado, espessura 0,4 mm, diâmetro do furo da fita 7,0 mm, espaçamento entre furos da fita 4 mm (distância entre centro dos furos da fita 11 mm).

Todas as calhas deverão ser instaladas com inclinação de 1%, sendo esta inclinação direcionada para os bocais de esgotamento das calhas localizados próximo aos pilares internos da edificação. Esta inclinação deverá ser obtida através da instalação dos suportes metálicos da calha (CM). Portanto, as calhas metálicas deverão ser instalada entre o suporte da calha (CM) e sua inclinação deverá ser considerada na instalação dos suportes metálicos da calha (CM).

Para correto esgotamento de águas pluviais das calhas deverá ser realizada a interligação entre os condutores pluviais, previstos no interior da edificação, e os bocais das calhas. A fixação desta tubulação de interligação deverá ser realizada através abraçadeiras (cintas) metálicas, junto à estrutura metálica da cobertura.



### 8.1.13 Telhas Metálicas para Cobrimento e Fechamento

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

Para o cobrimento da edificação dos níveis +7,30 m e +11,80 m deverá ser utilizado telhas metálicas trapezoidais e núcleo termoacústico (CB1), 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 (CB1 e CB2) 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 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 externa desta telha deverá possuir pintura conforme cor especificada no item d, seção 9 deste memorial. A outra face que ficará em contato com o isolamento térmico 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 e espessura da chapa da telha de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 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 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.

A instalação das telhas metálicas termoacústicas (CB1 e CB2) de cobertura da edificação deverá ser executada conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

As platibandas longitudinais (PL) e transversais (PT) deverão ser revestidas externamente e internamente com telhas metálicas trapezoidais simples (T1 e T2). A especificação destas telhas metálicas (TP1 e TP2) é:



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

- a) Telha metálica TP25 (T1 e T2): 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, orientação transversal à estrutura do prédio 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 telha metálica trapezoidal (T1) deverá ser pré-pintada e pós-pintada, ou seja, possuir pintura em uma face da telha, conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. A outra face da telha, bem como, a telha metálica trapezoidal (T2) deverá possuir cor natural.

A instalação das telhas metálicas (T1) na região externa das platibandas longitudinais (PL) e transversais (PT) deverá ocorrer no sentido horizontal, conforme detalhamento ilustrado em corte no projeto básico de estruturas metálicas.

Para instalação das telhas metálicas (T2) na região interna das platibandas longitudinais (PL) e transversais (PT) deverá ocorrer no sentido vertical, conforme detalhamento ilustrado em corte no projeto básico de estruturas metálicas.

O forro externo localizado abaixo das platibandas longitudinais (PL) e transversais (PT) deverá ser revestido com telha metálica trapezoidal simples (T3). A especificação desta telha metálica (T3) para uso no forro é:

- a) Telha metálica TP25 (T3): 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, orientação transversal à estrutura do prédio e espessura da chapa da telha de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. O comprimento útil da telha é de 1016 mm. A telha metálica trapezoidal (T3) deverá possuir cor natural.

Para o revestimento metálico externo do reservatório elevado deverá ser utilizado telha metálica trapezoidal simples (T4). A especificação desta telha metálica (T4) para uso no revestimento das fachadas do reservatório elevado é:

- a) Telha metálica TP25 (T4): 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, orientação transversal à estrutura do prédio e espessura



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

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 externa desta telha deverá possuir pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. A outra face deverá possuir cor natural.

Conforme detalhe do corte BB ilustrado no projeto básico das estruturas metálicas, deverá ser instaladas telhas metálicas para fechamento do vão superior localizado internamente entre o ambiente do depósito e os ambientes administrativos. Neste caso deverá ser utilizado telha metálica trapezoidal simples (T6). A especificação desta telha metálica (T6) para uso no revestimento do vão superior interno da edificação é:

- a) Telha metálica TP25 (T6): 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, orientação transversal à estrutura do prédio 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 externa desta telha, voltada para o ambiente do depósito, deverá possuir pintura conforme cor especificada no item d, seção 9 deste memorial. A outra face deverá possuir cor natural.

Referente a fixação das telhas da cobertura (CB1 e CB2) e das telhas de fechamento e revestimento (T1 a T6) deverão ser realizadas através de parafuso autoperfurante, conforme especificado na seção 9.2 deste memorial.

### **8.1.14 Telhas Translúcidas**

O projeto básico de cobrimento da edificação contempla cobertura telha translúcida trapezoidal em polycarbonato sobre regiões da área de depósito. A especificação da telha translúcida trapezoidal (P1) para cobrimento de regiões da área do depósito da edificação é:

- a) Telha translúcida trapezoidal (P1): Telha trapezoidal industrial, em polycarbonato compacto, cor branco leitoso, altura trapézio 40 mm, espessura 1,5 mm, largura útil 980 mm. A telha deve possuir proteção contra raios ultravioletas e bloqueio de raios infravermelhos, além de garantia mínima de 10 (dez) anos contra amarelamento. Deverá ser apresentado o laudo técnico de testes e ensaios do produto emitido por laboratório habilitado para este fim.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

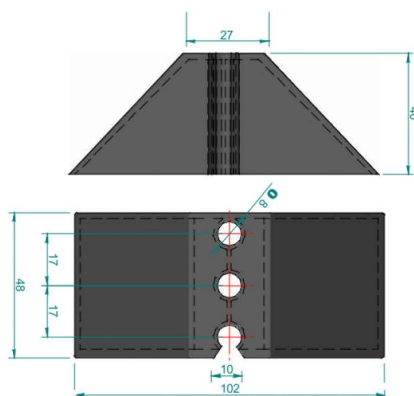
UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

A instalação da telha translúcida trapezoidal deverá ser executada com o uso de acessórios e demais itens ilustrados no detalhe identificado pelo nº3 e nº4 pertencentes ao projeto básico de estruturas metálicas que complementa este memorial.

### 8.1.15 Acessórios para Instalação da Cobertura Translúcida

A especificação dos acessórios e perfis metálicos complementares a serem utilizados na instalação da telha translúcida trapezoidal (P1) para cobertura de regiões da área do depósito da edificação são:

- a) Calço p/ telha trapezoidal (CC): Calço p/ telha trapezoidal perfil 40 mm, em material de polipropileno com aditivo ultravioleta, cor preta. A região superior do trapézio deverá possuir três furos e dimensões conforme imagem abaixo:



Referência Manzato (2019).

- b) Tubo quadrado (PQ): Perfil metálico tubular quadrado industrial mecânico, dimensões 35 mm, espessura 1,90 mm;
- c) Tubo retangular (TR): Perfil metálico tubular retangular industrial mecânico, dimensões 35x25 mm, espessura 1,90 mm;
- d) Chapa dobrada longitudinal (CDL): Chapa metálica laminada retangular, dimensões 125x4770 mm, espessura de 1,50 mm, perfil de dobra em trapézio (cartola). As dimensões de dobra desta chapa deverão compreender as dimensões do trapézio de altura 40 mm da telha translúcida de polycarbonato utilizada no cobrimento de regiões da cobertura. Esta observação deverá ser aplicada também para definição das distâncias “h”, “d” e “D”, conforme detalhamento da chapa dobrada longitudinal (CDL) ilustrado no projeto básico de estruturas



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

metálicas;

- e) Fita adesiva dupla face (FD): Adesivo acrílico em ambos os lados, largura de 19 mm, espessura 1,5 mm, incolor, comercialmente chamada de fita dupla face de adesivo transferível VHB 4915.

A instalação dos calços trapezoidais (CC), perfis metálicos complementares (PQ e TR) e da chapa dobrada longitudinal (CDL) deverão ser executadas conforme detalhamentos ilustrados, identificados pelo DET 3 e DET 4, no projeto básico de estruturas metálicas que complementa este memorial. Além destes detalhes deverá ser levado em consideração as ilustrações identificadas como detalhe do perfil do calço e detalhe da chapa dobrada longitudinal, pertencentes ao projeto básico de estruturas metálicas.

A fita adesiva dupla face (FD), ela deverá ser aplicada em todo perímetro (longitudinal e transversal) da face inferior da telha de polycarbonato (P1). Referente a chapa dobrada longitudinal (CDL) ela deverá ser instalada sobre a face superior da telha de polycarbonato (P1) e fixada nas telhas com parafuso autoperfurante, conforme especificado na seção 8.2 deste memorial.

### 8.1.16 Elementos para Acabamentos

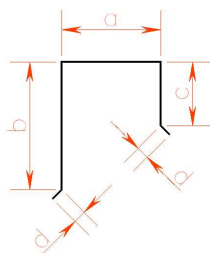
Os elementos pertencentes ao projeto básico das estruturas metálicas a serem utilizados para acabamentos que compõem o nível +7,30 m e +11,80 m deverão ser em chapa de aço com revestimento de liga alumínio (55%), zinco (43,5%) e silício (1,5%), comercialmente chamada de Galvalume. A espessura da chapa metálica é de 0,43 mm, conforme ABNT NBR 14514/2008. O perfil de dobra e a cor estão especificados individualmente. Os elementos para acabamento nas estruturas metálicas:

- a) Rufo chapéu liso RM1 e RM2: A face externa do rufo deverá possuir pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm): a=155 (conforme o projeto), b=200, c=100, d=20. A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 495 mm. Os ângulos internos de dobra são: a/b=90°, a/c=90°, b/d=135°, c/d=135°, conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



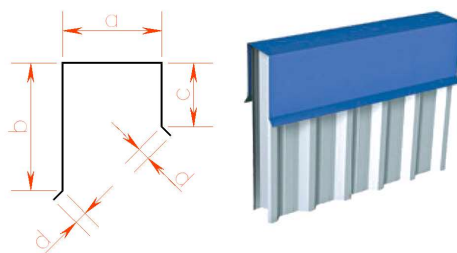
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_



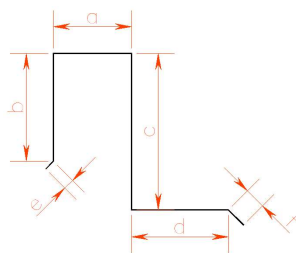
Referência SEO/UFFS (2019).

- b) Rufo chapéu liso RM3: A face externa do rufo deverá possuir pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=240$  (conforme o projeto),  $b=200$ ,  $c=100$ ,  $d=20$ . A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 580 mm. 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 de estruturas metálicas.



Referência SEO/UFFS (2019).

- c) Rufo chapéu liso dentado RM4: A face externa do rufo deverá possuir pintura conforme cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=145$  (conforme o projeto),  $b=200$ ,  $c=290$ ,  $d=180$ ,  $e=20$ ,  $f=40$ . A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 875 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=90^\circ$ ,  $a/c=90^\circ$ ,  $c/d=90^\circ$ ,  $e/b=135^\circ$ ,  $d/f=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.

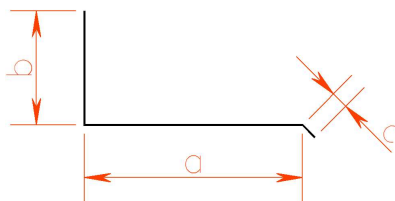


Referência SEO/UFFS (2019).



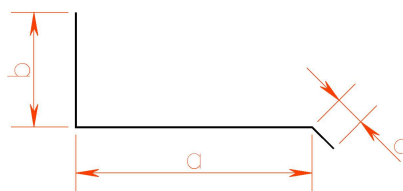


- d) Rufo lateral inferior RL1 a RL4: O rufo deverá possuir cor natural. As dimensões de dobra são (mm):  $a=250$  (conforme o projeto),  $b=130$ ,  $c=20$ . A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 400 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=90^\circ$ ,  $a/c=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



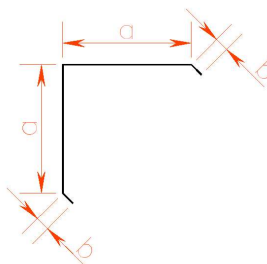
Referência SEO/UFFS (2019).

- e) Rufo de topo dentado RT1: O rufo deverá possuir cor natural. As dimensões de dobra são (mm):  $a=310$  (conforme o projeto),  $b=150$ ,  $c=40$ . A seção do rufo deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste rufo é 500 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=90^\circ$ ,  $a/c=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



Referência SEO/UFFS (2019).

- f) Canto externo liso dentado CE1: A face externa do canto deverá possuir pintura na cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=180$ ,  $b=20$ . A seção do canto externo liso dentado deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste canto é 400 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/a=90^\circ$ ,  $a/b=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



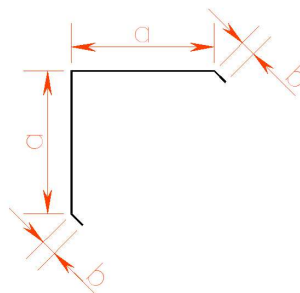
Referência SEO/UFFS (2019).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

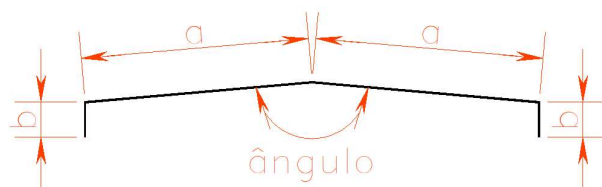
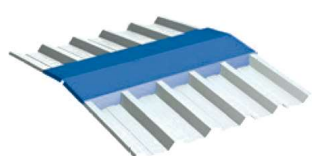
UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

- g) Canto externo liso CE2 e C3: A face externa do canto deverá possuir pintura na cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=180$ ,  $b=20$ . A seção do canto externo liso dentado deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste canto é 400 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/a=90^\circ$ ,  $a/b=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



Referência SEO/UFFS (2019).

- h) Cumeeira lisa dentada CL1 e CL2: Somente a face externa da cumeeira deverá possuir pintura na cor especificada no item d, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=260$ ,  $b=40$ , ângulo  $\alpha$  conforme projeto. A seção da cumeeira deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra desta cumeeira é 600 mm.



Referência Telhas Brasil (2019).

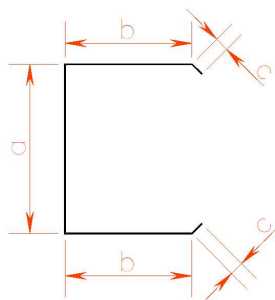
- i) Arremate lateral de canto externo liso AL1: A face externa do canto deverá possuir pintura na cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=240$ ,  $b=180$ ,  $c=20$ . A seção do arremate lateral de canto externo liso deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste canto é 640 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=90^\circ$ ,  $b/c=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

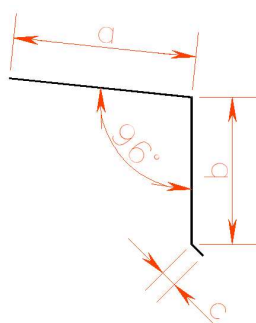
UFFS  
Folha

Nº \_\_\_\_\_



Referência SEO/UFFS (2019).

- j) Arremate superior de canto externo liso AS1: A face externa do canto deverá possuir pintura na cor especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=225$ ,  $b=180$ ,  $c=20$ . A seção do arremate superior de canto externo liso deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste canto é 425 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=96^\circ$ ,  $b/c=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



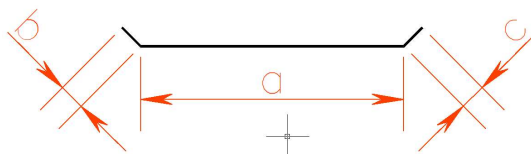
Referência SEO/UFFS (2019).

- k) Arremate liso junção trapezoidal AD1: O arremate do forro deverá possuir cor natural. Uma das extremidades (b ou c) deste arremate deverá ser lisa e a outra extremidade dentada, conforme orientação de montagem das telhas do forro disponível em detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas. As dimensões de dobra são (mm):  $a=250$ ,  $b=25$ ,  $c=25$ . A seção do arremate liso do forro deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra deste arremate é 300 mm. A definição do valor do ângulo interno de dobra a-b e a-c deverá ser considerado o trapézio da telha metálica 25.



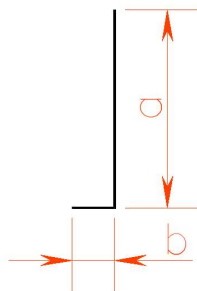
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_



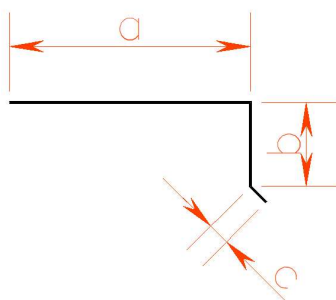
Referência SEO/UFFS (2019).

- l) Chapa lateral e superior interna CV1 e CV2: A face externa da chapa deverá possuir pintura na cor conforme especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=188$ ,  $b=40$ . A seção da chapa lateral e superior interna deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra desta chapa de vedação é 228 mm. O ângulo interno de dobra é:  $a/b=90$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



Referência SEO/UFFS (2019).

- m) Chapa inferior interna CVP: A face externa da chapa deverá possuir pintura na cor conforme especificada no item b, seção 9 deste memorial. As dimensões de dobra são (mm):  $a=215$ ,  $b=75$ ,  $c=20$ . A seção da chapa inferior interna deverá ser constante. O desenvolvimento total do perfil da dobra desta chapa de vedação é 310 mm. Os ângulos internos de dobra são:  $a/b=96^\circ$ ,  $b/c=135^\circ$ , conforme detalhamento ilustrado no projeto básico de estruturas metálicas.



Referência SEO/UFFS (2019).

A fixação destes elementos metálicos deverá ser realizada através de parafuso



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

autoperfurante, conforme especificado na seção 9.2 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 e de policarbonato, além dos elementos de acabamento, serão feitos de aço de baixo carbono cementado e temperado, de boa qualidade, autoperfurantes (auto atarraxante) 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 (2019).

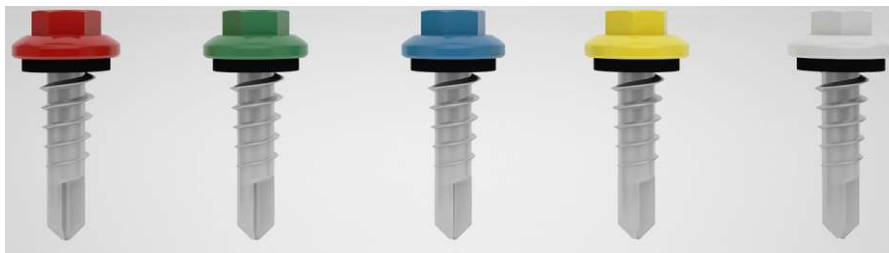
Para telhas e elementos de acabamento de cor natural deverá ser utilizado parafuso autoperfurante com acabamento superficial de cor natural.

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.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_



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: Telha polycarbonato trapezoidal TP40 x Terça metálica e Telha metálica termoacústica trapezoidal TP40 x Terça metálica:

- Bitola: nº 12 (Ø5,5mm)
- Nº de fios por polegada: 14
- Comprimento por polegadas: 3"
- Cabeça: 5/16"
- Ponta: nº 3

2. Tipo de Fixação: Transpasse (Costura) Telha polycarbonato trapezoidal TP40 x Telha metálica termoacústica trapezoidal TP40:

- Bitola: nº 1/4 (Ø6,3mm)
- Nº de fios por polegada: 14
- Comprimento por polegadas: 3/4"
- Cabeça: 5/16"
- Ponta: nº 3

3. Tipo de Fixação: Transpasse (Costura) Telha metálica termoacústica trapezoidal TP40 x Telha metálica termoacústica trapezoidal TP40:

- Bitola: nº 1/4 (Ø6,3mm)
- Nº de fios por polegada: 14
- Comprimento por polegadas: 1.1/2"



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

-Cabeça: 5/16"

-Ponta: nº 3

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:

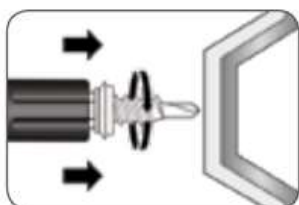
Para parafusos com diâmetro de 7/32" (#12),  
máximo indicado de 1.800 rpm.

Para parafusos com diâmetro de 1/4" (#14),  
máximo indicado de 1.000 rpm.



**Nunca utilizar furadeira!**

### Telha/telha



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

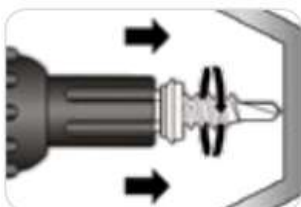


Mantenha a rotação até atravessar as telhas.



Concluindo a fixação.

### Telha/terça



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



Mantenha a rotação até atravessar a telha e a estrutura.



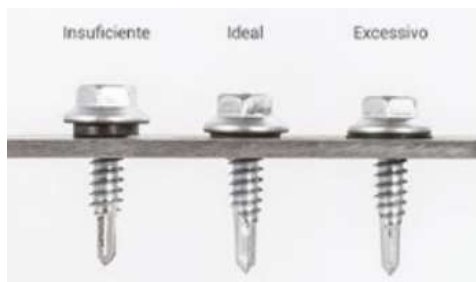
Concluindo a fixação.

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:



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_



3. A costura entre as telhas metálicas trapezoidais termoacústicas ~~(TM)~~ da cobertura deverão ser realizadas através de parafusos, conforme especificados anteriormente, espaçados a cada 1.000 mm.
4. A fixação das telhas trapezoidais termoacústicas ~~(TM)~~ da cobertura nas terças metálicas deverão ser realizadas através de parafusos, conforme especificados anteriormente, na crista do trapézio da telha, espaçados por 1 (um) trapézio da telha, conforme detalhamento ilustrado, det-5, disponível no projeto básico de estruturas metálicas. Portanto, cada telha deverá possuir no mínimo 2 (dois) parafusos para cada terça metálica.
5. A costura entre as telhas metálicas trapezoidais do forro ~~(TF)~~ e do revestimento externo ~~(TP1)~~ e interno ~~(TP2)~~ das platibandas da cobertura deverão ser realizadas através de parafusos, conforme especificados anteriormente, espaçados a cada 1000 mm.
6. A fixação das telhas trapezoidais do forro ~~(TF)~~ na estrutura metálica da platibanda e nos perfis metálicos do forro ~~(UF)~~ deverá ser realizada através de parafusos, conforme especificados anteriormente, centralizado na região plana do perfil de dobra da chapa da telha, espaçados por 1 (um) trapézio da telha, conforme ~~detalhamento ilustrado, det-5~~, disponível no projeto básico de estruturas metálicas. Portanto, cada telha do forro e dos revestimentos deverá possuir no mínimo 2 (dois) parafusos para seção (linha) transversal de perfil disponível e previsto para sua fixação.
7. 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:

- a) Limpeza: efetuada por meios mecânicos e químicos. Deverão ser retirados os





## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**  
Nº \_\_\_\_\_

resíduos de graxa ou gordura provenientes dos processos de fabricação ou proteção dos metais;

b) Pintura: primeira demão em primer anticorrosivo 60 micras e posterior acabamento com epóxi 60 micras;

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 granalha de aço abrasivo quase branco SA 2.1/2".

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

a) Amarelo, código RAL 1003, CMYK (5, 20, 90, 0): Passarelas técnicas;

b) Cinza, código RAL 7040, CMYK (20, 5, 10, 40): Tesouras, terças e perfis complementares p/ terças, suportes terças, cinta de rigidez p/ terças, diagonais de terças, contraventos, chapas, platibandas e treliças p/ sustentação de platibandas, perfis complementares do forro, estrutura p/ fixação de janelas do depósito, estrutura de fixação do revestimento externo do reservatório elevado, rufos, arremates e chapas de vedação;

c) Verde, código RAL 6026, CMYK (100, 30, 70, 40): Porta de acesso à cobertura do nível +7,30 m;

d) Branco, código RAL 9003, CMYK (0, 0, 0, 0): Telhas metálicas da cobertura termoacustica e cumeeira.

Casos omissos de cores deverão ser solicitados para a FISCALIZAÇÃO e projetistas da SEO/UFFS.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**UFFS**  
**Folha**

Nº \_\_\_\_\_

### **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 serviços relacionados à fabricação destas estruturas metálicas. Neste caso será analisada pelos projetistas da SEO/UFFS a conformidade com as definições estabelecidas pelo projeto executivo 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 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 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 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 munque, 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



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

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.

### 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 masseamento e pintura.
- ✓ Poderá, a critério da FISCALIZAÇÃO, 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, 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.



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

- ✓ 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.
- ✓ 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 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 espias (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, aprumados 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 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, 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 sistemas de coberturas deverão ser executados de acordo com todas as



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

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

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 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



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS  
Folha  
Nº \_\_\_\_\_

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.
- ⇒ Em todas as instalações, as marcas que não foram contempladas neste memorial ou nos projetos deverão ser indicadas pela FISCALIZAÇÃO, 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 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 14~~ 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, 19 de junho de 2019.

---

Eng. Civ. Fábio Correa Gasparetto

CREA/SC 067202-5

SIAPE 2015260