

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO  
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS



**Consórcio Traçado-Engelétrica** | Reforma e ampliação Aeroporto de Passo Fundo

**AER-PFB-MET-PE-TPS-ETE-R00**

GRUPO: PROJETO EXECUTIVO  
DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

**Consórcio Traçado-Engelétrica**

# RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO

RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS

## Documento Elaborado por:

GRID Engenharia



CONSTSUL Engenharia



## Responsável:

Gilnei Artur Drehmer

CREA 86914/RS

Rodrigo Costa da Silveira

CREA 120.155/RS

|                                       |        |                     |                   |            |
|---------------------------------------|--------|---------------------|-------------------|------------|
|                                       |        |                     |                   |            |
| 01                                    | JAN/21 | Revisão 01          | GRID              |            |
| 00                                    | NOV/20 | Emissão Inicial     | RMR               |            |
| REV                                   | DATA   | NATUREZA DA REVISÃO | ELAB.             | APROV. CTE |
|                                       |        |                     |                   |            |
| Elaboração: Rodrigo Costa da Silveira |        |                     | Data: 16/11/2020  |            |
| Aprovação CTE:                        |        |                     | Data:             |            |
|                                       |        |                     |                   |            |
| Aprovação Final DAP                   |        |                     |                   |            |
|                                       |        |                     | Data: __/__/____. |            |

## SUMÁRIO

|                    |   |           |
|--------------------|---|-----------|
| <b>I.</b>          | <b>MATRIZ DE RESPONSABILIDADES.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>II.</b>         | <b>OBJETO.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>14.</b>         | <b>TERMINAL DE PASSAGEIROS - TPS PADRÃO - P3B - PASSO FUNDO .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>14.6.</b>       | <b>COBERTURA .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>14.6.1.</b>     | <b>ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA E FECHAMENTOS....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>14.6.1.1.</b>   | <b>ESTRUTURA METÁLICA DE PILARES E COBERTURA.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>14.6.1.1.1.</b> | <b>ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA, FABRICAÇÃO E MONTAGEM – INCLUSIVE BRISES FACHADA .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>14.6.1.2.</b>   | <b>ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>14.6.1.2.1.</b> | <b>ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA, FABRICAÇÃO E MONTAGEM – INCLUSIVE BRISES FACHADA .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>14.6.1.2.2.</b> | <b>ESTRUTURA METÁLICA DE SUPORTES PARA INSTALAÇÕES .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>14.6.1.2.3.</b> | <b>ESTRUTURA METÁLICA PARA PÓRTICO.....</b>   | <b>20</b> |
| <b>15.</b>         | <b>PROJETO CUSTOMIZADO - P3B - PASSO FUNDO .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>15.1.</b>       | <b>PRÉDIO UNIFICADO DAS KF'S.....</b>   | <b>20</b> |
| <b>15.1.6.</b>     | <b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>15.1.6.1.</b>   | <b>ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA PARA CASA DE BOMBAS EM TELHAS TIPO TP40 SIMPLES, ACAB. PINTURA ELETROSTÁTICA COR BRANCA REF. ISOTELHA, ISOESTE OU EQUIVALENTE TÉCNICO.....</b> | <b>20</b> |
| <b>15.1.6.2.</b>   | <b>ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA PARA GERADORES EM TELHAS TIPO TP40 SIMPLES, ACAB. PINTURA ELETROSTÁTICA COR BRANCA REF. ISOTELHA, ISOESTE OU EQUIVALENTE TÉCNICO.....</b>      | <b>21</b> |
| <b>III.</b>        | <b>CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>IV.</b>         | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>   | <b>23</b> |
| <b>V.</b>          | <b>TERMO DE ENCERRAMENTO .....</b>  | <b>24</b> |

## I. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Para elaboração e apresentação de relatórios deste memorial está definida a matriz de responsabilidades da seguinte forma:

### Responsáveis pela Elaboração:

- Engº Rodrigo Costa da Silveira  
+55 51 9 9699-9111  
rodrigo.cs@constsul.eng.br

## **II. OBJETO**

Este documento tem como objetivo estabelecer os parâmetros, especificações e critérios a serem considerados na concepção do projeto de estruturas metálicas que serão adotados na execução do Projeto Executivo de Restauração e Ampliação do Aeroporto Lauro Kurtz, no município de Passo Fundo – RS.

## **14. TERMINAL DE PASSAGEIROS - TPS PADRÃO - P3B - PASSO FUNDO**

### **14.6. COBERTURA**

#### **14.6.1. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA E FECHAMENTOS**

##### **14.6.1.1. ESTRUTURA METÁLICA DE PILARES E COBERTURA**

###### **14.6.1.1.1. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA, FABRICAÇÃO E MONTAGEM – INCLUSIVE BRISES FACHADA**

### **SERVIÇOS**

Os serviços descritos neste memorial são constituídos das seguintes atividades:

- Chumbadores de Aço ASTM A36
- Estruturas metálica (Perfis metálicos ASTM A572 G50 para perfis laminados e ASTM A36 para as demais peças);
- Montagem da Estrutura metálica.

### **ESCOPO**

Cabe à executante:

- Elaborar um plano de serviços baseado nas condições locais, fornecer todos os materiais, equipamentos, máquinas, mão-de-obra especializada, coordenação técnica necessária ao perfeito desempenho da obra. A executante deverá levantar todas as interferências existentes;

- Os serviços deverão seguir rigorosamente o procedimento. É indispensável a visita ao local da obra para elaboração do plano de serviço. Antes da construção devem ser levantadas as medidas no local da execução;

- Os materiais e serviços utilizados na obra deverão satisfazer as Normas Técnicas Brasileiras, normas recomendadas, especificações e métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Os serviços e obras contratados serão executados rigorosamente de acordo com este Memorial Descritivo e desenhos interpretativos;

- Para as obras e serviços contratados, a empreiteira fornecerá e conservará os equipamentos mecânicos e o ferramental indispensável e necessário à natureza dos trabalhos;
- A Contratada tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente as canalizações e redes existentes, pavimentações de área adjacentes, bem como a segurança dos transeuntes durante a execução da obra;
- Na ocasião da conclusão da obra a contratada fará a comunicação, por escrito, à contratante. Após a vistoria, será feito termo de recebimento definitivo ou caso a fiscalização verifique a necessidade de serviços ou reparos, far-se-á um relatório listando-os e uma cópia será entregue à contratada;
- Todos os serviços executados devem ser feitos levando em consideração a proteção e preservação das demais obras e serviços já concluídos na obra;
- Ao final dos serviços executados a obra deverá ser devidamente limpa, devendo estar em perfeitas condições de uso. Devendo ser removidos todos os equipamentos, sobras de materiais (retiradas do local de forma acondicionada), placas, ferramentas e demais acessórios utilizados durante a execução dos serviços.

## SERVIÇOS PRELIMINARES

- O Executante deverá verificar criteriosamente as dimensões, alinhamentos, recuos, afastamentos, ângulos e níveis do projeto em relação às reais condições do local.
- Qualquer divergência entre os dados do projeto e as condições do local deverá ser oficialmente comunicado à fiscalização por escrito, que em conjunto com os autores do projeto, tomarão as providências necessárias. Concluída a locação da obra, esta deverá ser submetida à fiscalização para aprovação.

## MARCAÇÃO E LOCAÇÃO DA OBRA

- A marcação e locação da obra deverão ser realizadas com instrumentos de precisão, acompanhada pelo profissional responsável técnico da Executante.

- O Executante fará a locação planimétrica e altimétrica da obra de acordo com a planta de localização fornecida pelo contratante, onde constarão os pontos de referência, a partir dos quais o serviço se referirá, ficando sob sua responsabilidade.
- O Executante deverá verificar criteriosamente as dimensões, alinhamentos, recuos, afastamentos, ângulos e níveis do projeto em relação às reais condições do local.
- Qualquer divergência entre os dados do projeto e as condições do local deverá ser oficialmente comunicado à fiscalização por escrito, que em conjunto com os autores do projeto, tomarão as providências necessárias. Concluída a locação da obra, esta deverá ser submetida à fiscalização para aprovação.
- São de responsabilidade do Executante os problemas ou prejuízos causados por erro na localização de qualquer elemento construtivo, mesmo após a aprovação da fiscalização.
- A ocorrência de erro na locação da obra será de responsabilidade exclusiva do Executante ao qual recairá a obrigação de executar prontamente as demolições, modificações e reposições pertinentes, a juízo da fiscalização e por sua conta, não justificando abonos por eventuais atrasos ocorridos no cronograma da obra.

## ESTRUTURA METÁLICA

### Introdução

- As modificações de projeto que eventualmente forem necessárias durante os estágios de fabricação e montagem da estrutura deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização e do autor do projeto.

### Fabricação

- **Matéria Prima**
  - ✓ O aço e os elementos de ligação utilizados na fabricação das estruturas metálicas obedecerão às prescrições estabelecidas nas especificações de materiais.



✓ Somente poderão ser utilizados na fabricação os materiais que atenderem aos limites de tolerância de fornecimento estabelecidos no projeto. Serão admitidos ajustes corretivos através de desempenho mecânico ou por aquecimento controlado, desde que a temperatura não ultrapasse a 650°C. Estes procedimentos também serão admitidos para a obtenção de pré-deformações necessárias.

- **Cortes**

✓ Os cortes por meios térmicos deverão ser realizados, de preferência, com equipamentos automáticos. As bordas assim obtidas deverão ser isentas de entalhes e depressões.

✓ Eventuais entalhes ou depressões de profundidade inferior a 4,5 mm poderão ser tolerados. Além desse limite deverão ser removidos por esmerilhamento. Todos os cantos reentrantes deverão ser arredondados com um raio mínimo de 13 mm.

- **Aplainamento de bordas**

✓ Não será necessário aplainar ou dar acabamento às bordas de chapas ou perfis cortados com serra, tesoura ou maçarico, salvo indicação em contrário nos desenhos e especificações. Bordas cortadas com tesoura deverão ser evitadas nas zonas sujeitas à formação de rótulas plásticas. Se não puderem ser evitadas, as bordas deverão ter acabamento liso, obtido por esmeril, goiva ou plaina. As rebarbas deverão ser removidas para permitir o ajustamento das partes que serão parafusadas ou soldadas, ou se originarem riscos durante a construção.

- **Produtos laminados**

✓ A não ser que sejam estabelecidas exigências especiais, os ensaios para a demonstração da conformidade do material com os requisitos de projeto serão limitados aos exigidos pelas normas e especificações. Se o material recebido não atender às tolerâncias da ASTM A6 relativas à curvatura, planicidade, geometria e outros

requisitos, será admitida a correção por aquecimento ou desempenho mecânico, dentro dos limites indicados na norma.

✓ Os procedimentos corretivos para recondicionamento de chapas e perfis estruturais recebidos da usina poderão também ser utilizados pelo fabricante da estrutura se as anomalias forem constatadas ou ocorrerem após o recebimento dos produtos. Procedimentos mais restritivos deverão ser acordados com a Fiscalização, de conformidade com o estabelecido neste Memorial Descritivo.

✓ Os materiais retirados do estoque deverão ter qualidade igual ou superior à exigida pelas especificações. Os relatórios elaborados pela usina poderão ser aceitos para a comprovação da qualidade. Os materiais de estoque adquiridos sem qualquer especificação não poderão ser utilizados sem a aprovação expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

- **Colunas**

✓ As colunas deverão ser fabricadas numa peça única em toda a sua extensão, ou de conformidade com as emendas indicadas no projeto. As emendas somente poderão ser alteradas após aprovação da Fiscalização e do autor do projeto.

✓ As extremidades das colunas em contato com placas de base ou placas de topo, destinadas a transmitir os esforços por contato (compressão), deverão ser usinadas. As abas e as almas deverão ser soldadas à chapa.

✓ As placas de base deverão ser acabadas em atendimento aos seguintes requisitos:

- as placas de base laminadas com espessura igual ou inferior a 50 mm poderão ser utilizadas sem usinagem, desde que seja obtido apoio satisfatório por contato;
- não será necessário aplainar a face inferior das placas de base se for executado grauteamento para garantir pleno contato com o concreto de fundação;

- não será necessário aplainar a face superior das placas de base se for utilizada solda de penetração total entre a placas e o pilar.

- **Miscelânea**

- ✓ O fabricante fornecerá todas as peças de fechamento da edificação indicadas no projeto, como vigas de fachada, vigas de beiral, calhas, escadas e marquises.

- **Construção parafusada**

- ✓ Se a espessura da chapa for inferior ou no máximo igual ao diâmetro nominal do parafuso acrescido de 3 mm, os furos poderão ser puncionados. Para espessuras maiores os furos deverão ser broqueados com seu diâmetro final. Os furos poderão ser puncionados ou broqueados com diâmetros menores e posteriormente usinados até os diâmetros finais, desde que os diâmetros das matrizes sejam, no mínimo, 3,5 mm inferiores aos diâmetros finais dos furos. Não será permitido o uso de maçarico para a abertura de furos.

- ✓ Durante a parafusagem deverão ser utilizados parafusos provisórios para manter a posição relativa das peças, vedado o emprego de espinas para forçar a coincidência dos furos, alarga-los ou distorcer os perfis. Coincidência insuficiente deverá originar recusa da peça pela Fiscalização. Todos os materiais e métodos de fabricação obedecerão à especificação para conexões estruturais para parafusos ASTM A325, na sua mais recente edição. O aperto dos parafusos de alta resistência será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca do AISC.

- **Construção soldada**

- ✓ A técnica de soldagem, a execução, a aparência e a qualidade das soldas, bem como os métodos utilizados na correção de defeitos, deverão obedecer às seções 3 e 4 da AWS D 1.1.

- ✓ As superfícies a serem soldadas deverão estar livres de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos. A

preparação das bordas por corte a gás será realizada, onde possível, por maçarico guiado mecanicamente. As soldas por pontos deverão estar cuidadosamente alinhadas e serão de penetração total.

✓ Deverão ser respeitadas as indicações do projeto de fabricação, tais como dimensões, tipo, localização e comprimento de todas as soldas. As dimensões e os comprimentos de todos os filetes deverão ser proporcionais à espessura da chapa e à resistência requerida.

✓ Os serviços serão executados somente por soldadores qualificados, conforme prescrição do “*Standard Code for Welding for Building Construction*” da AWS.

✓ Os trabalhos de soldagem deverão ser executados, sempre que possível, de cima para baixo. Na montagem e junção de partes da estrutura ou de elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência de montagem serão tais que evitem distorções desnecessárias e minimizem os esforços de retração. Não sendo possível evitar altas tensões residuais nas soldas de fecho nas conexões rígidas, o fechamento será realizado nos elementos de compressão.

✓ Na fabricação de vigas com chapas soldadas às flanges, todas as emendas de oficina de cada componente deverão ser realizadas antes que seja soldado aos demais componentes. Vigas principais longas ou trechos de vigas principais poderão executadas com emendas de oficina, mas com não mais de três subseções.

✓ O pré-aquecimento à temperatura adequada deverá levar a superfície até uma distância de 7,5 cm do ponto de solda. Esta temperatura deverá ser mantida durante a soldagem.

✓ Será requerido testes radiográficos em um mínimo de 25% das soldas executadas. Os testes serão realizados por laboratório independente, previamente aprovado pela Fiscalização. No caso de execução rejeitada, a contratada deverá remover e executar novamente os serviços de soldagem.

- **Entrega antecipada**

- ✓ Elementos como chumbadores de ancoragem, a serem instalados nas fundações de concreto ou em outras estruturas de concreto, e placas de base soltas, a serem instaladas sobre argamassa de enchimento, deverão ser entregues antes das demais peças, a fim de evitar atrasos no desenvolvimento da montagem da estrutura metálica.

- **Entrega da estrutura**

- ✓ A estrutura metálica deverá ser entregue no canteiro de serviço após ter sido pré-montada na oficina e verificadas todas as dimensões e ligações previstas no projeto, de forma a evitar dificuldades na montagem final.
- ✓ Em casos especiais, a entrega da estrutura obedecerá a uma sequência previamente programada e aprovada pela Fiscalização, a fim de permitir uma montagem mais eficiente e econômica.

- **Transporte, manuseio e armazenamento**

- ✓ Após a entrega no canteiro de serviço, a estrutura será armazenada sobre dormentes de madeira. Durante o manuseio e empilhamento, todo cuidado será tomado para evitar empenamentos, danos na pintura, flambagens, distorções ou esforços excessivos nas peças.
- ✓ Partes protuberantes, capazes de serem dobradas ou avariadas durante o manuseio ou transporte, serão escoradas com madeira, braçadeiras ou qualquer outro meio. Peças empenadas não deverão ser aceitas pela Fiscalização. Os métodos de desempenho também deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

### Montagem

- A contratada deverá manter vias de acesso ao canteiro que permitam a movimentação dos equipamentos a serem utilizados durante a fase de montagem, bem como a manipulação das peças a serem montadas no canteiro de serviço, de conformidade com o Plano de Execução dos serviços e obras.

- O Plano de Execução será elaborado de conformidade com as facilidades do canteiro de serviço, como espaços adequados para armazenamento, vias de acesso e espaços de montagem livres de interferências, previamente concebido e executado pela contratada sob as condições oferecidas pelo contratante.

- Cumprirá ao contratante o fornecimento de marcos com coordenadas e referências de nível, necessários à correta locação da edificação e dos eixos e pontos de montagem da estrutura.

- **Controle de chumbadores e acessórios embutidos**

- ✓ Os chumbadores e parafusos de ancoragem deverão ser instalados pela CONTRATADA de conformidade com o projeto da estrutura. No caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, cumprirá ao CONTRATANTE responder por essa instalação.

- ✓ As tolerâncias de desvios não poderão ultrapassar os seguintes limites:

- a) 3 mm de centro a centro de dois chumbadores quaisquer dentro de um grupo que compõem uma ligação;

- b) 6 mm de centro a centro de grupos adjacentes de chumbadores;

- c) para cada 30 m medidos ao longo da linha estabelecida para os pilares, o valor acumulado dos desvios entre grupos não poderá superar 6 mm ou o total de 25 mm (linha estabelecida para os pilares é a linha real de locação mais representativa dos centros dos grupos de chumbadores ao longo de uma linha de pilares);

- d) 6 mm entre o centro de qualquer grupo de chumbadores e a linha estabelecida para os pilares que passa por esse grupo;

- e) para pilares individuais, locados fora das linhas estabelecidas para os pilares, aplicam-se as tolerâncias das alíneas b), c), e d), desde que as dimensões consideradas sejam medidas nas direções paralela e perpendicular à linha mais próxima estabelecida para os pilares.

- ✓ O respeito a essas tolerâncias deverá permitir o atendimento das exigências de montagem da estrutura. A não ser indicação em contrário, os chumbadores deverão ser instalados perpendicularmente à superfície teórica de apoio.
- ✓ Outros acessórios embutidos ou materiais de ligação entre a estrutura metálica e partes executadas por outras contratadas, deverão ser locados e instalados de conformidade com os desenhos aprovados pela Fiscalização e pelo autor do projeto. O fabricante deverá fornecer cunhas, calços e parafusos de nivelamento necessários à montagem da estrutura, marcando com clareza nos dispositivos de apoio as linhas de trabalho que facilitem o adequado alinhamento.
- ✓ Imediatamente após a instalação de qualquer dispositivo de apoio, a CONTRATADA ou CONTRATANTE, no caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, deverá verificar os alinhamentos e níveis, executando os enchimentos de argamassa necessários.

- **Suportes temporários**

- ✓ Suportes temporários como estais, contraventamentos, andaimes, fogueiras e outros elementos necessários para os serviços de montagem, deverão ser determinados, fornecidos e instalados pelo montador com a assessoria da Fiscalização.
- ✓ Os suportes temporários deverão garantir que a estrutura metálica ou qualquer parte montada possa resistir a cargas comparáveis em intensidade àquelas para as quais a estrutura foi projetada, resultantes da ação do vento ou operações de montagem, excluindo cargas extraordinárias e imprevisíveis. Os suportes temporários poderão ser removidos pela contratada após a estrutura ter sido conectada definitivamente, de acordo com o projeto e com a autorização expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

- **Tolerâncias de montagem**

- ✓ As tolerâncias de montagem são estabelecidas em relação aos pontos e linhas de trabalho das barras da estrutura, estando assim definidos:
  - para barras não horizontais, o ponto de trabalho é o centro real em cada extremidade da barra;
  - para barras horizontais, o ponto de trabalho é a linha de centro real da mesa superior em cada extremidade;
  - a linha de trabalho é uma linha reta ligando os pontos de trabalho da barra.
- ✓ Outros pontos de trabalho poderão ser utilizados para facilidade de referência;
- ✓ As tolerâncias devem obedecer aos seguintes limites e condições:
  - a) o desvio da linha de trabalho de um pilar em relação à linha de prumo não deverá ser superior a 1:500, observadas as seguintes limitações: 25 mm para pilares adjacentes a poços de elevadores; 25 mm da fachada para fora e 50 mm no sentido oposto para pilares de fachada; os pontos de trabalho dos pilares de fachada não poderão cair fora de uma faixa de 38 mm;
  - b) o alinhamento das barras que se ligam aos pilares será considerado satisfatório se estes estiverem dentro das tolerâncias. A elevação das barras será considerada aceitável se a distância entre o ponto de trabalho da barra e a emenda do pilar imediatamente superior estiver entre +5 mm e -8 mm; As demais barras serão consideradas ajustadas se o seu desvio não for superior a 1:500 em relação à reta traçada entre os pontos de suporte da barra.
  - c) para vergas, vigas sob paredes, cantoneiras de parapeito, suportes de esquadrias e peças semelhantes a serem utilizadas por outras contratadas e que exijam limites rigorosos de tolerância, a Fiscalização deverá exigir ligações ajustáveis à estrutura.



✓ Antes da colocação ou aplicação de quaisquer outros materiais, a Fiscalização deverá constatar que a locação da estrutura é aceitável em prumo, nível e alinhamento.

- **Correção de desvios e defeitos**

✓ Os desvios e defeitos que não puderem ser corrigidos pelos meios normais, utilizando pinos ou aparelhos manuais para o realinhamento das peças da estrutura, ou que exijam alterações na configuração das peças deverão ser comunicados imediatamente à Fiscalização e ao autor do projeto para a escolha de uma solução alternativa eficiente e econômica.

- **Conexões**

✓ Todas as conexões estruturais deverão utilizar parafusos de alta resistência (ASTM A325) cujo aperto será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca, conforme especificação do AISC. As chaves deverão ser calibradas por aparelho para medir a tensão real do parafuso decorrente do aperto, em atendimento às recomendações constantes na NBR 8800. Os parafusos e porcas inacessíveis às chaves de impacto serão apertados por meio de chaves de boca e o torque verificado por torquímetro.

✓ Os parafusos e porcas acessíveis às chaves de impacto serão instalados e apertados de conformidade com o seguinte processo:

- a) acertar os furos com pinos de chamada, de modo a manter as dimensões e o prumo da estrutura. Utilizar parafusos em número suficiente, de qualidade e diâmetro adequados, a fim de manter a conexão na posição. Nesse ponto será suficiente aplicar aperto manual. Os parafusos de alta resistência permanecerão em sua posição permanentemente. As arruelas necessárias serão colocadas junto com os parafusos durante o ajuste na posição;
- b) aplicar o pré-torque nos parafusos já instalados; neste momento, todas as faces deverão estar em estreito contato;

c) remover os pinos de chamada e colocar os parafusos restantes aplicando o pré-torque;

d) para o aperto final é necessário cuidado especial para evitar a rotação do elemento ao qual não se aplica o torque. Deverá ser usada uma chave manual para manter fixa a cabeça ou a porca que não está sendo girada. O aperto final, a partir da condição de pré-torque, deverá ser atingido girando a cabeça ou a porca de um quarto do diâmetro da mesma.

- **Pintura de acabamento**

- ✓ Após a montagem da estrutura, todas as superfícies serão limpas de modo a ficarem adequadas à aplicação da pintura de acabamento. Os pontos das superfícies cuja camada de tinta aplicada na oficina tenha sido avariada deverão ser retocados utilizando a tinta original.

- ✓ Também as áreas adjacentes aos parafusos de campo deixados sem pintura serão devidamente escovadas, de forma a assegurar a aderência da tinta e pintadas. A pintura de acabamento será aplicada nas demãos necessárias, conforme indicação das especificações, de modo a obter uma superfície final uniforme.

- **Recebimento**

- ✓ O recebimento da estrutura metálica será efetuado inicialmente na oficina da fábrica, verificando se todos os estágios de fabricação (soldagem, aperto de parafusos, alinhamento, usinagem, correções de distorções e outros) atendem ao projeto e especificações. A segunda etapa do recebimento será feita com a verificação de todos os estágios da montagem, incluindo a pintura de acabamento da estrutura.

- **Garantia de qualidade**

- A contratada e o fabricante da estrutura deverão manter um sistema de garantia de qualidade para que os trabalhos sejam executados de conformidade com o projeto e normas de execução.

Esse sistema de qualidade deverá ser proposto ao contratante de

conformidade com as disposições do memorial descritivo e será submetido à aprovação da fiscalização e do autor do projeto.

- Inspeção de produtos recebidos da fábrica:
  - A inspeção deverá basear-se em relatórios emitidos pela usina e em aspectos visuais e eventuais ensaios adicionais, de conformidade com as disposições do Memorial Descritivo.
- Inspeção independente:
  - A contratada e o fabricante deverão permitir ao inspetor o acesso a todos os locais de execução dos serviços. O início dos trabalhos deverá ser notificado à fiscalização com pelo menos 24 horas de antecedência.
  - A inspeção deverá ser sequencial, em tempo oportuno e executada de modo a minimizar as interrupções nas operações de fabricação e permitir as ações corretivas durante o processo de fabricação. Procedimentos análogos se aplicam aos trabalhos de montagem, no canteiro de serviço.
  - A contratada e o fabricante deverão receber cópias de todos os relatórios emitidos pelo inspetor.

## RECOMENDAÇÕES FINAIS

- Durante a execução dos serviços, deverão ser observados os seguintes detalhes:
  - ✓ A obra será considerada entregue após passar por rigorosa inspeção feita pela fiscalização.
  - ✓ Quaisquer modificações no que diz respeito as especificações de materiais e projeto sugeridas pela empreiteira, somente serão possíveis mediante autorização formal pela contratante.
  - ✓ Preliminarmente ao início das obras deverá ser solicitada a Liberação para Trabalho junto aos responsáveis pertinentes.

#### **14.6.1.2. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA**

##### **14.6.1.2.1. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA, FABRICAÇÃO E MONTAGEM – INCLUSIVE BRISES FACHADA**

Especificação técnica idem ao item 14.6.1.1.1.

##### **14.6.1.2.2. ESTRUTURA METÁLICA DE SUPORTES PARA INSTALAÇÕES**

Especificação técnica idem ao item 14.6.1.1.1.

##### **14.6.1.2.3. ESTRUTURA METÁLICA PARA PÓRTICO**

Especificação técnica idem ao item 14.6.1.1.1.

#### **15. PROJETO CUSTOMIZADO - P3B - PASSO FUNDO**

##### **15.1. PRÉDIO UNIFICADO DAS KF'S**

##### **15.1.6. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

**15.1.6.1. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA PARA CASA DE BOMBAS EM TELHAS TIPO TP40 SIMPLES, ACAB. PINTURA ELETROSTÁTICA COR BRANCA REF. ISOTELHA, ISOESTE OU EQUIVALENTE TÉCNICO**

Especificação técnica idem ao item 14.6.1.1.1.

15.1.6.2. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA PARA GERADORES EM  
TELHAS TIPO TP40 SIMPLES, ACAB. PINTURA ELETROSTÁTICA COR  
BRANCA REF. ISOTELHA, ISOESTE OU EQUIVALENTE TÉCNICO

Especificação técnica idem ao item 14.6.1.1.1.

### III. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os critérios de medição dos serviços de Estrutura Metálica, consistem na execução, entrega e aceite dos eventos abaixo listados, devidamente ajustados com as condições operacionais do Aeroporto e definidos na Estrutura Analítica de Projeto (EAP), a serem apurados mensalmente, conforme Cronograma Físico-Financeiro.

| Item     | Descrição do Evento                              | Critério de Medição   |
|----------|--|---|
| 14.6.1.1 | Estrutura Metálica de Pilares e Cobertura do TPS | Será medido e pago o <u>evento</u> de fabricação e montagem de estrutura metálica dos pilares metálicos, cobertura e suporte para brises. Inclui os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessárias à completa execução dos serviços.   |
| 14.6.1.2 | Estrutura Metálica de Cobertura do TPS           | Será medido e pago o <u>evento</u> de fabricação e montagem de estrutura metálica de cobertura, suportes para instalações e para pórtico. Inclui os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessárias à completa execução dos serviços.   |
| 15.1.6   | Serviços Complementares do Prédio Unificado      | Será medido e pago o <u>evento</u> global de serviços complementares do Prédio Unificado, composto por fabricação e montagem da estrutura metálica de cobertura para Casa de Bombas e para Geradores, além de outros serviços descritos na EAP. Inclui os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessárias à completa execução dos serviços. |

#### **IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As estruturas discriminadas e apresentadas no presente memorial e os projetos detalhados seguem rigorosamente as normativas vigentes no que tange ao projeto de estruturas metálicas. Quaisquer modificações ou alterações a serem realizadas deverão ser objeto de consulta e aprovação formal e por escrito do projetista responsável.

## V. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente relatório, denominado **Especificação Técnicas Específicas - Estruturas Metálicas** é composto por 24 folhas, incluindo esta, numeradas sequencialmente de 1 a 24.

Passo Fundo, 21 de janeiro de 2021.