



**MEMORIAL DESCRITIVO E**  
**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**(MD-14-0532-01-R1)**

**ESTRUTURA METÁLICA PARA CENTRO DE EVENTOS SÃO MARCOS**  
**FASE 3 – ÁREA: 20x50= 1000m<sup>2</sup>**

CLIENTE:

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MARCOS – RS**

RESPONSÁVEL PELO PROJETO BÁSICO, CÁLCULO ESTRUTURAL E ELABORAÇÃO DO MEMORIAL DESCRITIVO:

**MP EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA**

ENG.º AFONSO REGINATTO


(54) 3535.5050 / 3535.5072 – [engenharia@mp.com.br](mailto:engenharia@mp.com.br)

LOCAL E DATA DO DOCUMENTO:

**CAXIAS DO SUL, 26 DE MARÇO DE 2018.**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ESTRUTURA METÁLICA .....</b>	<b>5</b>
3.1	GENERALIDADES .....	5
3.2	IDENTIFICAÇÃO E LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DA OBRA.....	6
3.3	DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA.....	8
3.4	CARGAS DE PROJETO.....	8
3.5	NORMATIZAÇÃO.....	10
3.6	AÇO ESTRUTURAL .....	10
3.7	SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS.....	11
3.8	DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO .....	11
3.8.1	CONEXÕES PARAFUSADAS.....	11
3.8.2	CONEXÕES SOLDADAS.....	12
3.9	ELETRODOS E ARAMES .....	12
3.10	CHUMBADORES.....	12
3.11	CHUMBADORES QUÍMICOS.....	12
3.12	PRECISÃO DAS MEDIDAS.....	13
3.13	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE / PINTURA.....	13
3.14	EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO.....	14
3.15	INSPEÇÃO E TESTES.....	14
3.16	METODOLOGIAS DE EXECUÇÃO / PRÉ-MONTAGEM .....	15
3.17	PROCEDIMENTOS GERAIS DE MONTAGEM .....	15
<b>4</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES DE TELHAS E ACABAMENTOS DE FUNILARIA.....</b>	<b>17</b>
4.1	TELHAS PARA COBERTURA DO GALPÃO .....	17
4.2	TELHAS PARA OS FECHAMENTOS E PLATIBANDAS.....	17
4.3	TELHAS PARA COBERTURA DA MARQUISE .....	17
4.4	CALHAS, RUFOS E ACABAMENTOS DE FUNILARIA.....	17
4.5	RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO .....	17
<b>5</b>	<b>SERVÇOS AUXILIARES E OUTRAS RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>18</b>
5.1	INSPEÇÃO .....	19
5.2	GARANTIA.....	19
5.3	RESPONSABILIDADE PERANTE O CREA.....	20
5.4	CRITÉRIOS SUGERIDOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO .....	20
<b>6</b>	<b>CONTATO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO.....</b>	<b>20</b>

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	MD-14-0532-01 REVISÃO 01
---	--	-----------------------------

## 1 OBJETIVO

O presente documento foi elaborado em atendimento ao contrato nº 051/2018 – Elaboração de Projeto Estrutural, firmados entre a Prefeitura Municipal de São Marcos - RS e a empresa MP Empreendimentos e Serviços Ltda, autora do Projeto Estrutural Metálico Básico.

A versão apresentada no presente documento trata da especialidade **Estruturas Metálicas**.

Este documento consiste da apresentação das especificações técnicas envolvendo os principais itens necessários à correta execução das soluções estruturais metálicas, enquanto Memorial Descritivo do mesmo, bem como principais premissas do cálculo estrutural.

As Especificações Técnicas (ET) tem por objetivo apresentar o escopo técnico dos serviços a serem executados, definindo materiais, procedimentos, equipamentos, orientações, parâmetros de aceitação e critérios de medição de cada um dos itens do serviço que compõe o empreendimento a ser contratado.

A execução do empreendimento deverá seguir definições, critérios e orientações constantes neste Termo de Referência, em todos seus documentos escritos ou gráficos que o compõe.

Qualquer dúvida, discordância ou alteração deverá ser discutida com a Equipe de FISCALIZAÇÃO antecedendo à elaboração do serviço ou etapa referente.

## 2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

Trata-se de uma edificação padrão industrial, de cobertura inclinada, padrão duas águas de panos opostos, com dimensões básicas de 50,00m de largura, 20,00m de comprimento e 9,00m de pé-direito livre, gerando uma área coberta de aproximadamente 1000m<sup>2</sup>. O prédio deverá possuir previsão de ampliação no sentido longitudinal para mais 50,00m, gerando uma área final de 5.000m<sup>2</sup>.

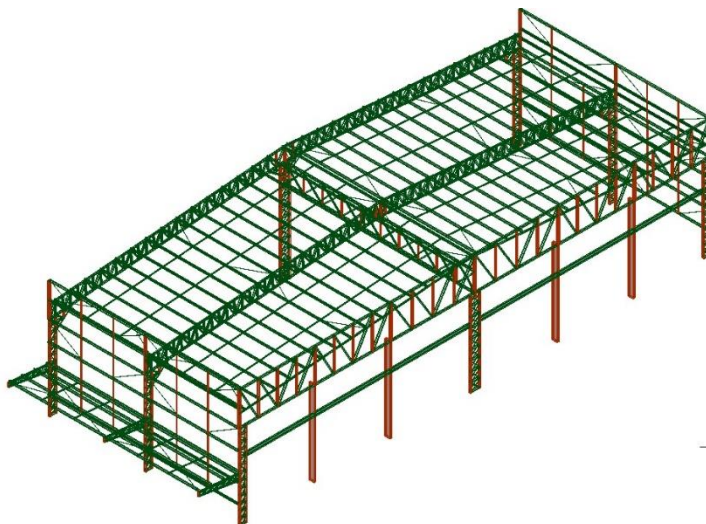


Figura 1 - Perspectiva Fase Inicial (50m x 20m) – 2 Módulos

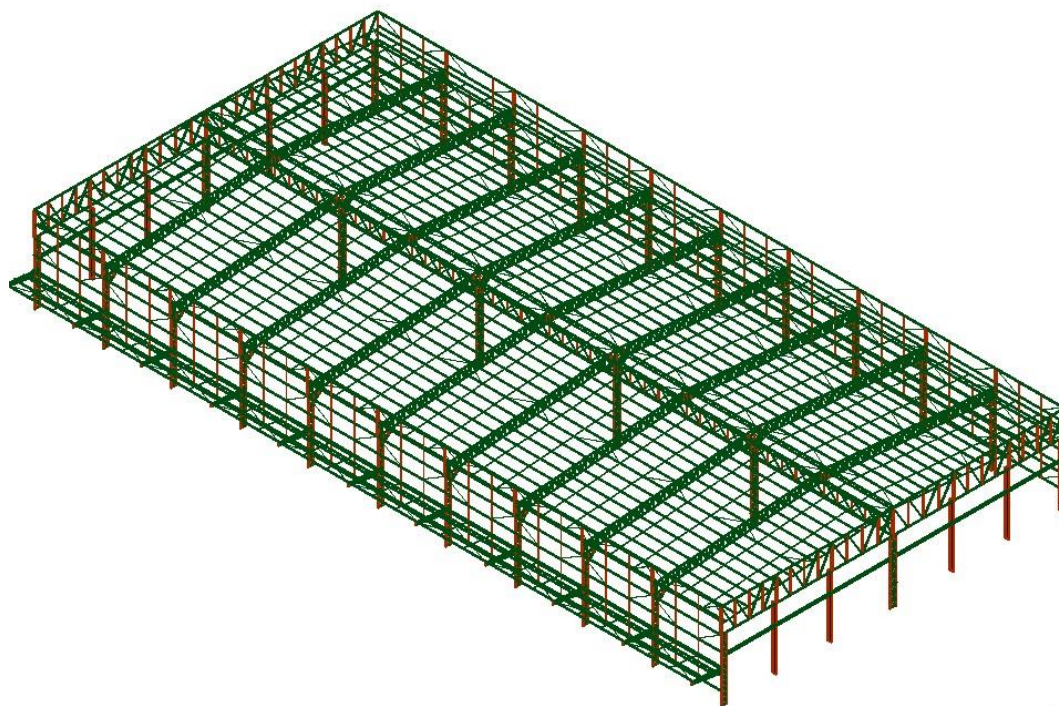


Figura 2 - Perspectiva Fase Final (50m x 100m) – 10 Módulos

### **3 ESTRUTURA METÁLICA**

#### **3.1 GENERALIDADES**

As estruturas metálicas deverão ser rigorosamente executadas de acordo com as indicações do projeto básico fornecido. A execução destas estruturas compreende a elaboração do projeto executivo, dos desenhos de detalhes para fabricação e montagem, o fornecimento da estrutura metálica propriamente dita, do transporte, da montagem, da proteção superficial e de todos os insumos e mão de obra para se alcançar este fim.

O projeto executivo deverá considerar todas as características do processo construtivo, tais como cargas provenientes do içamento durante a fase de montagem. O FABRICANTE deverá tomar contato com a obra, antes do início do detalhamento, de modo que todos os procedimentos necessários para um bom e contínuo andamento dos serviços sejam previstos.

O projeto executivo, o detalhamento, a fabricação e a montagem deverão obedecer todos os preceitos indicados na Norma Brasileira ABNT NBR 8800, particularmente em seu Anexo P, devidamente complementada pela Especificação do AISC (American Institute of Steel Construction), 'Specification for Structural Steel for Buildings-Allowable Stress Design (ASD) and Plastic Design' e pelo 'Code of Standard Practice' do mesmo AISC.

A fabricação das peças somente estará autorizada depois que os desenhos de detalhamento estiverem devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO, ou por quem for por ela indicada para verificá-los. Eventual discordância entre o projeto ora apresentado e o detalhamento elaborado pelo FABRICANTE deverá ser justificada pelo mesmo, e submetida à apreciação para aprovação.

Uma vez que o projeto executivo tenha sido aprovado, o detalhamento, a fabricação e a montagem deverão seguir este projeto, rigorosamente. Os desenhos de fabricação e montagem, bem como as listas de parafusos e de materiais, deverão ser encaminhados para aprovação antes da entrega do material na obra de modo a permitir o planejamento das operações de FISCALIZAÇÃO da entrada de material na obra. Materiais em desacordo com o projeto serão rejeitados sumariamente.

Os danos à proteção superficial que ocorrem durante as operações de transporte, movimentação e/ou montagem deverão ser corrigidos dentro do escopo do FABRICANTE.

### 3.2 IDENTIFICAÇÃO E LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DA OBRA

A estrutura da referida obra será abrigará o CENTRO DE EVENTOS SÃO MARCOS, a ser implantado na Rua Carlos Gomes, Distrito 01, Zona 02, quadra 079, junto ao Parque Albino Ruaro, no município de São Marcos/RS, conforme desenho constante na Prancha n° 01/06, elaborada pelo Núcleo de Engenharia da Prefeitura Municipal de São Marcos, sob responsabilidade da Secretaria da Cultura, Desporto e Lazer.

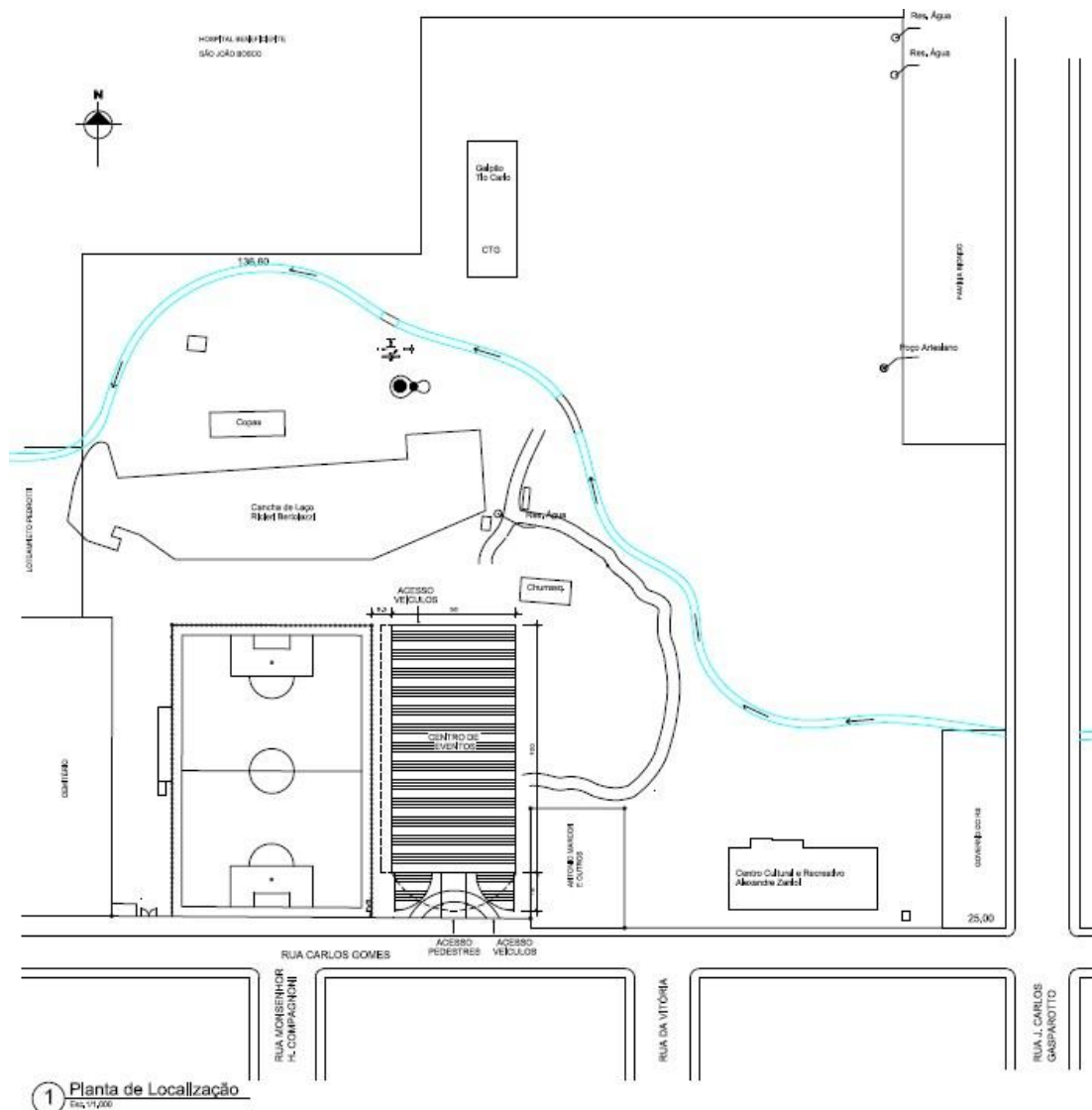


Figura 3 – Planta de Localização do Empreendimento



**Figura 4 – Vista Aérea do Terreno (Google Maps)**



**Figura 5 – Perspectiva da Arquitetura**

### **3.3 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA**

A estrutura do prédio é constituída de elementos metálicos tubulares, perfilados e/ou treliçados, definidos e dimensionados de acordo com as necessidades estruturais.

A concepção estrutural baseia-se em uma cobertura formada por pórticos treliçados, modulados a cada 10,00m e com apoio central a cada 20,00m. Para tal, no eixo do vão central existirão vigas de transferência treliçadas. Sobre os pórticos de cobertura serão apoiadas as longarinas de aço, denominadas de terças de cobertura, sobre as quais serão afixadas as telhas de cobertura. Os sistemas de contraventamento e estabilização do conjunto estrutural dos pórticos serão compostos de elementos metálicos perfilados. Já o sistema de ligação entre elementos metálicos deverá ser do tipo parafusado.

Toda esta estrutura composta de treliças, terçamento e demais acessórios de contraventamento e estabilização, transmitirão seus esforços diretamente para as colunas do galpão, as quais transferem os esforços para as fundações da obra.

Para a cobertura serão utilizadas telhas do tipo sanduiche e para os fechamentos laterais serão utilizadas telhas singelas.

Em todo contorno do prédio existirá uma platibanda metálica, a qual deverá ser revestida interna e externamente com telhas singelas.

Na lateral do prédio que faz divisa com o campo de futebol, existirá um alpendre (marquise) em toda extensão do prédio, com largura livre de 4,40m. Em todo contorno da marquise existirá uma platibanda metálica, revestida com telhas singelas.

Apresentam-se abaixo as descrições gerais para a execução do projeto como um todo.

### **3.4 CARGAS DE PROJETO**

A estrutura foi projetada tomando-se como premissas de cálculo os carregamentos e ações previstos no Anexo B da NBR-8800. Desta forma podem-se apresentar de maneira sucinta algumas considerações sobre os carregamentos.

As cargas permanentes são aquelas que atuam de forma contínua durante a vida útil da estrutura, sendo considerados:

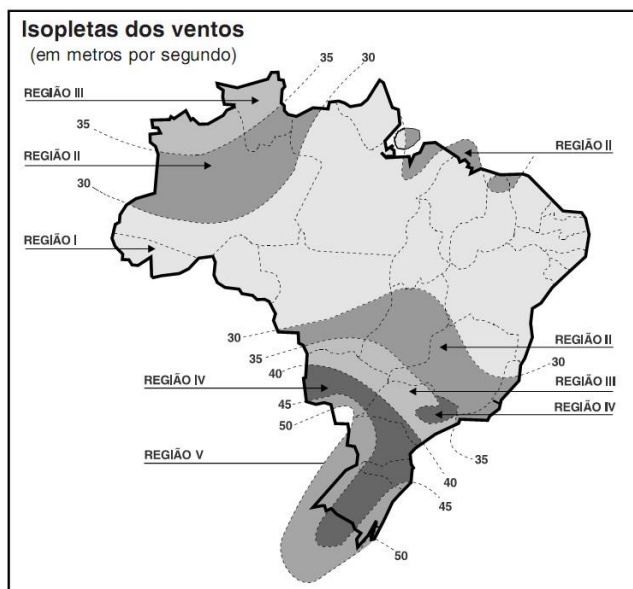
- Peso próprio da estrutura metálica gerado automaticamente pelo sistema de cálculo
- Peso das telhas de cobertura (térmicas) 10,5 kgf/m<sup>2</sup>
- Peso das telhas e elementos de fechamento (singelas) 5 kgf/m<sup>2</sup>

As cargas variáveis que atuam na estrutura são aquelas decorrentes da utilização, ventos e ação de temperatura. Entre as cargas acidentais, apresentam-se:

- Sobrecarga de utilidades 10 kgf/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga na cobertura 25 kgf/m<sup>2</sup>, conforme Anexo B-3.6.1 da NBR-8800/2008.

As ações advindas do Vento são calculadas de acordo com a NBR-6123, sendo considerados os seguintes fatores:

O mapa de isopleias da NBR-6123 define que a velocidade básica de um vento com duração de rajada de três segundos e período de retorno de 50 anos a 09 metros de altura na cidade de São Marcos/RS é de 45 m/s.



**Figura 6 – Isopleias de Vento**

O fator topográfico  $S_1$  utilizado foi fator para terrenos planos ou fracamente acidentados assumindo o valor 1.0, já a categoria da edificação é do grupo 2, Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação, deste modo o fator  $S_3$  apresenta valor 1.0 e a classe da estrutura é do tipo C, categoria III, dependendo da localização do modelo a ser analisado ocasiona fator  $S_2$  de 0,91.

Com base na definição dos fatores  $S_1$ ,  $S_2$  e  $S_3$ , determina-se a velocidade característica do vento, de acordo com a seguinte equação:

$$V_k = V_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$$

Com a velocidade característica, define-se a pressão dinâmica do vento através da equação:

$$q = 0,613 \cdot V_k^2$$

### 3.5 NORMATIZAÇÃO

O dimensionamento das estruturas segue as diretrizes e critérios estabelecidos nas seguintes normas técnicas nacionais e internacionais:

- NBR 6120/1980 Cargas para Cálculo de Estruturas de Edificações;
- NBR 6123/1988 Forças Devidas ao Vento em Edificações;
- NBR 8681/2003 Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 8800/2008 Cálculo e Execução de Estruturas Metálicas de Edifícios;
- NBR 14762/2010 Dimens. Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio;
- AISC-89 Manual of Steel Construction – ASD;
- AISC-360-10 Specification for Structural Steel Buildings;
- AISI-96 Cold-Formed Steel Design Manual – ASD/LRFD;
- AWS D1.1/96 American Welding Society – Structural Welding code.

### 3.6 AÇO ESTRUTURAL

Para fabricação das estruturas contidas no referido projeto estão previstas a utilização dos seguintes aços de padrão estrutural:

Chapas Planas espessuras 2,00 até 6,35mm:

Aço CSN-COR-420  $F_y = 3.000 \text{ kg/cm}^2 / F_u = 4.200 \text{ kg/cm}^2$

Aço USI-SAC-300  $F_y = 3.000 \text{ kg/cm}^2 / F_u = 4.000 \text{ kg/cm}^2$  ou

Similar

Chapas Planas espessuras acima de 6,35mm:

Aço ASTM A-36 / Similar  $F_y = 2.500 \text{ kg/cm}^2 / F_u = 4.000 \text{ kg/cm}^2$

Aço NBR-6650 CF-26  $F_y = 2.550 \text{ kg/cm}^2 / F_u = 4.100 \text{ kg/cm}^2$

ou Similar

Perfis Laminados – Série W ou H (Gerdau / Açominas):

Aço ASTM A-572 Grau 50  $F_y = 3.450 \text{ kg/cm}^2 / F_u = 4.800 \text{ kg/cm}^2$

Perfis Laminados – Cantoneiras “L” (Gerdau / Açominas):


Aço ASTM A-36 / Similar  $F_y = 2.500 \text{ kg/cm}^2 / F_u = 4.000 \text{ kg/cm}^2$

ou Similar

Barras de Ferro Redondo

ABNT / SAE 1020  $F_y = 2.100 \text{ kg/cm}^2 / F_u = 3.900 \text{ kg/cm}^2$

ou Similar

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	MD-14-0532-01 REVISÃO 01
---	--	-----------------------------

### **3.7 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS**

Havendo falta de um determinado material indicado no Projeto, a eventual possibilidade de substituição deste deverá ser consultada junto ao PROJETISTA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Deverão de qualquer forma, possuir características similares ou equivalentes aos materiais iniciais.

### **3.8 DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO**

As conexões de oficinas poderão ser soldadas ou parafusadas, prévio critério estabelecido entre FISCALIZAÇÃO e FABRICANTE. As conexões de campo deverão ser parafusadas. Havendo a necessidade de realização de soldas em campo, esta deverá ser feita por profissional comprovadamente qualificado devendo ainda, ser submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

#### **3.8.1 CONEXÕES PARAFUSADAS**

As conexões parafusadas serão locadas nos pontos em que se façam necessárias como em uniões viga-viga, viga-coluna, emenda de perfis em que não seja possível o emprego de uniões soldadas diretamente ou que fiquem condicionadas a situações de transporte.

As ligações parafusadas deverão seguir as orientações constantes no item 6 da norma NBR 8800/2008.

Para evitar a corrosão galvânica recomenda-se a pintura de ambos os componentes (mais e menos nobres) de acordo com a recomendação do item referente a pintura das superfícies.

As arruelas deverão ter espessura mínima de 4mm, em Aço SAE-1045.

As porcas deverão seguir especificação conforme norma ASTM A-325 e ASTM A-490.

Em todas as conexões parafusadas deverão ser usados parafusos do tipo ASTM A-325 zincados a fogo. Nas ligações por atrito utilizar parafusos do tipo ASTM A-490 zincados a fogo. Neste caso, o aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada (torquímetro), pelo método da rotação da porca ou indicador direto de tração conforme especificado no item 6.7.4 da NBR 8800/2008. Nestas ligações, as superfícies das partes a serem conectadas deverão se apresentar limpas isenta de graxa, óleo, etc.

Caso não houver indicação em projeto, os furos das conexões parafusadas deverão ser executados com um diâmetro  $\varnothing$  1/16 superior ao diâmetro nominal dos parafusos. Estes poderão ser executados por puncionamento para espessura de material até  $\frac{3}{4}$ . Para espessura maior, estes furos deverão ser obrigatoriamente broqueados, sendo, porém admitido sub-puncionamento.

### **3.8.2 CONEXÕES SOLDADAS**

As soldas terão função de unir os elementos constituintes da estrutura com seções transversais iguais ou distintas e/ou através de chapas de aço.

Todas as soldas de importância deverão ser feitas na oficina, não sendo admitida solda no campo. As superfícies das peças a serem soldadas deverão se apresentar limpas isenta de óleo, graxa, rebarbas, escamas de laminação e ferrugem imediatamente antes da execução das soldas.

Todas as conexões soldadas na oficina deverão ser feitas com solda de ângulo, exceto quando indicado nos Projetos. Quando for necessária solda de topo, esta deverá ser de penetração total. Os cordões de solda deverão ter espessura mínima igual ou maior à espessura da chapa de menor espessura a ser soldada na conexão.

Deverão ser removidas todas as cascas geradas no processo de soldagem. Não deverão deixar em termino de cordões de solda, restos ou pontas agudas de solda (respingos e restos e arame de solda). A limpeza de substrato deve ser por jateamento de granalha, de modo que deixe o substrato quase branco, conforme Normas SA 2.½ e NBR 7348.

### **3.9 ELETRODOS E ARAMES**

As soldas deverão obedecer às normas AWS e conforme tabela A.4 da NBR 8800/2008, sendo que os insumos para estas soldas deverão ser:

Soldagem dos perfis laminados:

Para eletrodo revestido – E 7018, conforme AWS D1.1 - A5.1

Para MIG – Arame ER 70 S6, conforme AWS D1.1 – A5.18

Para Arco Submerso – Fluxo F7A0 EM 12K, conforme AWS D1.1 – A5.17

Para Eletrodo Tubular – E70T-1 / E71T-1 / E70T-4

Soldagem dos perfis de chapa dobradas (aço ASTM A36):

Para eletrodo revestido AWS E70XX

### **3.10 CHUMBADORES**

Os chumbadores a serem utilizados deverão ser produzidos com barras de seção circular, em aço ASTM A-36 ou similar. Para a correta ligação e ancoragem das bases das colunas metálicas junto aos chumbadores, deverá se fazer a utilização de porcas duplas, com devido controle de aperto.

### **3.11 CHUMBADORES QUÍMICOS**

Para eventual necessidade, ou nas posições onde se necessita fixação de chumbadores através de adesivos químicos estes deverão ser do tipo ampola com barras de aço roscadas.

### **3.12 PRECISÃO DAS MEDIDAS**

Serão de responsabilidade do fabricante da estrutura metálica a fiel observância das medidas lineares e angulares indicadas nos Projetos.

Para maior segurança, o fabricante deverá enviar representante à obra com a finalidade de levantar e conferir todas as medidas da estrutura de concreto armado e/ou fundações que interfiram nas medidas básicas da estrutura metálica e, caso necessário, proceder aos respectivos ajustes, comunicando imediatamente à FISCALIZAÇÃO.

### **3.13 TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE / PINTURA**

As estruturas metálicas deverão ser embarcadas completamente pintadas, ficando a cargo da montagem, apenas pequenos retoques no campo. O esquema de pintura a ser aplicado deve ser o especificado em detalhamento.

Recomenda-se como especificação mínima de pintura a aplicação de 01 (uma) demão de primer anticorrosivo alquídico e 1 (uma) demão de tinta esmalte sintético alquídico, com no mínimo 25 micras por demão. Todas as recomendações aplicáveis ao assunto devem ser obedecidas.

O FABRICANTE deverá apresentar para a FISCALIZAÇÃO, os certificados de análise da tinta, contendo os resultados de todos os requisitos qualitativos e quantitativos da norma correspondente.


Em todas as demãos devem ocorrer preparação conforme indicações do fabricante de cada tinta a ser aplicada na demão. Independentemente disto, a pintura deverá ser executada sobre superfície limpa, totalmente isenta de pó, óleos, gorduras, respingos de soldas, oxidação ou qualquer outro material que possa interferir na aderência máxima do revestimento. As superfícies metálicas não deverão apresentar pontos de ferrugem. Se porventura apresentarem pontos isolados de oxidação, deverão ser lixadas até a remoção total da ferrugem.

A preparação da superfície constará basicamente de jateamento abrasivo, de acordo com as melhores Normas Técnicas e obedecendo as seguintes Notas Gerais:

As superfícies deverão ser pintadas no máximo 6 (seis) horas após efetuada a limpeza e antes que ocorram corrosões prejudiciais ou recontaminação;

Até 4 (quatro) horas após a limpeza deverá ser aplicada 1(uma) demão de tinta anticorrosiva (Primer Anticorrosivo), cobrindo toda a superfície, tomando-se o cuidado para que todos os cantos, soldas e quinas fiquem devidamente protegidas.

Após a total secagem do Primer, aproximadamente 24 horas, aplicar 1 (uma) demão de tinta Esmalte Sintético Alquídico, de maneira que a superfície apresente um acabamento homogêneo.

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	MD-14-0532-01 REVISÃO 01
---	--	-----------------------------

Se após a secagem for verificado que a superfície não está completamente homogênea, se persistir algum defeito, aplicar uma segunda demão de tinta esmalte.

### **3.14 EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO**

Deverá ocorrer a preparação para transporte da estrutura metálica da fábrica à obra, de maneira que não sofram riscos na pintura.

Os parafusos, porcas e arruelas deverão ser embalados em caixa de madeira com uma etiqueta de identificação para o despacho. Devem estar separados por tipo e dimensões, e conter a identificação dos mesmos. Peças isoladas, de pequenas dimensões devem estar enfardadas e amarradas convenientemente ou embalados em caixas de madeira se necessário.

Após a fabricação de um lote de peças atendendo ao cronograma de montagem e sua liberação pela FISCALIZAÇÃO, o mesmo poderá ser preparado para o embarque. Deverão ser tomadas precauções adequadas a fim de evitar amassamento, distorções, deformações e danos nas pinturas das peças, causadas por manuseio impróprio durante a manipulação, transporte e armazenamento. O material que ficar prejudicado deverá ser corrigido de acordo com as exigências da FISCALIZAÇÃO, antes de ser montado.


Para este tipo de pintura deverá ser feito apenas para pequenos retoques (até 125mm) de regiões de soldas, cantos vivos, cavidades, superfícies irregulares e parafusos. Todas as soldas feitas em obra deverão ser pintadas após a devida preparação de sua superfície e conforme especificação anterior, porém com pincel e de maneira que a película não apresente marcas de pincel após secagem.

### **3.15 INSPEÇÃO E TESTES**

Todos os serviços executados estão sujeitos à inspeção e aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO. Reserva-se à FISCALIZAÇÃO o direito de paralisação de qualquer parte do trabalho que esteja em desacordo com as normas estabelecidas. Os testes e ensaios necessários à inspeção correrão por conta do FABRICANTE sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

A espessura de película seca sobre o aço deverá ser verificada por medidores eletromagnéticos. A espessura mínima seca deverá ser medidas sobre as asperezas resultantes do jateamento abrasivo ou sobre outras irregularidades nas superfícies.

Independentemente da aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO, O FABRICANTE responsável pela pintura deverá garantir todos os serviços de pintura contra falhas, rachaduras e outros defeitos que possam advir de má aplicação.

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	MD-14-0532-01 REVISÃO 01
---	--	-----------------------------

### **3.16 METODOLOGIAS DE EXECUÇÃO / PRÉ-MONTAGEM**

A estrutura metálica deverá ser executada conforme práticas recomendadas pela norma NBR-8800 – Projeto e Execução de Estruturas Metálicas de Aço de Edifícios – capítulo 12.

Deverá ser realizada em fábrica, a pré-montagem das estruturas metálicas para avaliação de discordâncias dimensionais entre conexões antes de ser transportada para obra, onde ocorrerá a montagem final, visando minimizar a chance de ajustes em obra. Este procedimento deverá ser executado antes de se iniciarem os trabalhos de pintura.

O Planejamento e a Programação de Montagem de estrutura metálica serão exercidos tendo como referência básica o Mapa de Progresso Físico Operacional ou Executivo e a Programação Detalhada. Cada frente de montagem é estudada isoladamente e em conjunto com outras frentes simultâneas, para que os recursos de equipamentos de içamento, de transporte e de pessoal sejam adequadamente dimensionados, tendo em vista as metas da programação. Partindo-se dos desenhos liberados para montagem, deverá ser estudada a sequência de serviços a serem executados, assim como a lista de componentes que deverão estar disponíveis. Tal planejamento deve ser previsto, para que o manuseio das peças e componentes, assim como a montagem propriamente dita, seja feito de maneira ordenada e eficiente, evitando-se o congestionamento das frentes de montagem. Faz parte ainda da programação o levantamento das condições de trabalho, englobando área de manobra dos guindastes, acessos, posições das peças mais pesadas e das peças localizadas em nível mais elevado.

Mesmo quando não mencionados no projeto, deverão ser executados serviços complementares que possam ser comprovados como devidamente necessários para o acabamento e solidez da edificação e para que seja obtida uma instalação de alta qualidade, dentro dos melhores padrões técnicos.

### **3.17 PROCEDIMENTOS GERAIS DE MONTAGEM**

O FABRICANTE deverá planejar seus métodos de montagem e distribuição de materiais, além de visitar o canteiro de obra antes do início das operações para avaliar as limitações locais e exame dos obstáculos que serão encontrados, decorrentes dos serviços a serem executados.

Antes do início da montagem, o FABRICANTE deverá apresentar os histogramas de mão-de-obra indireta e direta, os cronogramas de utilização de equipamentos e o cronograma detalhado dos serviços. A montagem deverá ser realizada através de guinchos ou equipamentos adequados de içamento, com a finalidade de minimizar prazos e interferências no canteiro de obra.

A montagem das estruturas metálicas deverá se processar de acordo com as recomendações contidas nas normas ABNT NBR-8800 e AISC devem ser obedecidas e indicações fornecidas em projeto.

A montagem das estruturas deverá ser realizada de forma programada, obedecendo à ordem estipulada no cronograma de montagem da obra. O planejamento da montagem deverá visar a segurança da obra, considerando a integridade dos componentes estruturais e de acabamento, assim como a integridade do pessoal envolvido nos trabalhos. Deverá ainda programar os raios de elevação das peças em função da segurança do pessoal e das estruturas, bem como usar dispositivos apropriados para a montagem de peças especiais. A capacidade de carga e o comprimento da lança do guindaste serão convenientemente dimensionados. Nas condições mais difíceis de manobra, um estudo prévio de “rigging” será feito para maior segurança na operação. A programação no nível de frente de trabalho será diária, exercida pelo técnico/encarregado.

Durante a montagem, os elementos provisórios, necessários para manter a posição das peças estruturais antes de sua fixação definitiva, deverão ser suficientes para resistir aos carregamentos devidos ao peso próprio da estrutura, peso de materiais eventualmente armazenados, esforços de montagem e ação do vento.

A FISCALIZAÇÃO acompanhará a montagem das estruturas metálicas. Os serviços de montagem só serão iniciados com a autorização da FISCALIZAÇÃO, e após verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações de todas as superfícies acabadas, locação e alinhamento dos chumbadores e insertos. Deverão obedecer rigorosamente as medidas angulares e lineares dos alinhamentos, prumos e nivelamentos contidos nas normas citadas e/ou especificados nos detalhes e projetos. Estas verificações são consideradas parte do escopo do FABRICANTE, e deverão ser executadas com todo o rigor, com o uso de instrumentos de topografia e pessoal apropriados. A FISCALIZAÇÃO deverá ser notificada por escrito da existência de qualquer divergência encontrada nessa verificação.

Os elementos de içamento e escoramentos provisórios deverão ser retirados após a montagem, assim como as ligações provisórias, inclusive os pontos de solda, devendo ser preenchidas as furações para parafusos temporários de montagem, e reconstituídos os esquemas de pintura através de retoque manual.

O FABRICANTE/EMPREITEIRO será totalmente responsável por qualquer problema derivado de escoramento e ou travamento insuficiente ou negligente, que por ventura cause deformação excessiva, saída de posição ou elevação incorreta das peças estruturais.

O ferramental de montagem deverá ser programado e preparado com antecedência, baseado nas tolerâncias e especificações. Não será permitida a montagem de partes da estrutura que apresentem alguma das seguintes condições:

- Peças com comprimento inadequado, que não se adaptem às suas conexões na estrutura, com exceção de peças pré-tensionadas de contraventamentos;
- Peças deformadas ou empenadas;
- Peças que apresentem fissuras, com inclusão de escória, bolha ou outros defeitos de soldagem;
- Peças com defeitos na pintura ou no tratamento anticorrosivo.

## **4 ESPECIFICAÇÕES DE TELHAS E ACABAMENTOS DE FUNILARIA**

### **4.1 TELHAS PARA COBERTURA DO GALPÃO**

Telha metálica termo acústica tipo sanduiche, constituída por telha superior em chapa galvalume natural, espessura 0,5mm, perfil trapezoidal altura 40mm, isolamento interno em Poli Isocianurato Rígido (PIR), espessura 30mm com densidade de 35kg/m<sup>3</sup> e bandeja inferior em chapa galvanizada, espessura 0,43mm (ou pré-pintada, a definir com a arquitetura).

### **4.2 TELHAS PARA OS FECHAMENTOS E PLATIBANDAS**

Telha metálica em chapa galvanizada pré-pintada (cor a definir com a arquitetura), espessura 0,5mm e perfil trapezoidal altura 40mm.

### **4.3 TELHAS PARA COBERTURA DA MARQUISE**

Telha metálica em chapa galvalume natural, espessura 0,5mm e perfil trapezoidal altura 40mm (ou pré-pintada, a definir com arquitetura).

### **4.4 CALHAS, RUFOS E ACABAMENTOS DE FUNILARIA**

As calhas, rufos, algerosas e demais elementos de acabamento em funilaria serão em aço galvanizado pré-pintado, espessura 0,5 mm. Os transpasses e emendas das peças deverão ter no mínimo 10 cm de sobreposição, usando rebites e silicone. As calhas deverão ter declividade mínima de 0,5 %. Deverá ser elaborado projeto específico para verificar as dimensões e posição das descidas pluviais.

### **4.5 RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO**

Alguns cuidados são essenciais para que a instalação (montagem) seja feita de maneira segura e de modo a obter o melhor desempenho das coberturas e fechamentos metálicos:

A colocação das telhas deve ser iniciada do beiral para a linha das cumeeiras.

Para que os trapézios das telhas tenham alinhamento, a colocação em coberturas de duas águas de planos opostos deve ser simultânea, utilizando a cumeeira como gabarito;

A fixação das telhas sobre as terças deverá ser feita na parte baixa da telha (calha) utilizando-se parafusos auto perfurantes (furam e se fixam em apenas uma operação) com arruela em EPDM, especial para vedação, colocados perpendicularmente à superfície e com aperto controlado para que a estanqueidade seja garantida.

Deverão ser utilizados os seguintes fixadores:

Telha Térmica x Terça Parafuso AP Ø12-14 x 3.3/4", ponta 3, com arruela em EPDM;  
Telha Singela x Terça Parafuso AP Ø12-14 x 3/4", ponta 3, com arruela em EPDM;  
Telha x Telha (costura) Parafuso AP Ø1/4x7/8", ponta 1, com arruela em EPDM;

Para execução dos recobrimentos (transversais e longitudinais), recomenda-se a utilização de fita de vedação modelo Tacky-Tape WEB da Hard, dimensões de 22,2m x 4,76mm x 12,2m cada rolo.

## **5 SERVIÇOS AUXILIARES E OUTRAS RESPONSABILIDADES**

O FABRICANTE, por sua iniciativa e conta, deverá tomar providências e fornecer os seguintes serviços auxiliares, de modo a garantir a plena realização do escopo dos serviços a seu encargo:

- Serviços topográficos para locação, alinhamento e nivelamento da estrutura, com acompanhamento permanente durante sua execução por engenheiro ou profissional habilitado;

- Fornecimento, no local dos serviços, de todos os materiais necessários à execução dos serviços, inclusive todos os transportes horizontais e verticais para a descarga, armazenamento e montagem;

- Fornecimento de todo equipamento e ferramentas, em boas condições de uso, necessários à execução dos serviços, incluindo todas as providências no tocante ao transporte dos equipamentos até a obra e sua posterior desmobilização;

- Fornecimento de toda a mão-de-obra especializada, inclusive todos os encargos sociais;

- Atendimento às exigências da FISCALIZAÇÃO, relativas às normas internas de segurança pessoal e patrimonial e de prevenção de acidentes de trabalho;

- Fornecimento de equipamentos de segurança e proteção individual do pessoal envolvido nas atividades: capacetes, óculos, luvas, capas de chuva, botas, etc;

- Acompanhamento, administração e supervisão dos serviços por engenheiros e técnicos especializados em estrutura metálica.

- Desenhos COMO CONSTRUÍDO (“as built”) de todas as modificações executadas em obra, com relação aos projetos executivos;

- Limpeza permanente da obra e do canteiro de obras, bem como limpeza final com remoção de sucatas, entulhos e restos de materiais para fora dos limites da área da contratante. Em hipótese alguma será permitido o armazenamento de resíduos em ruas, calçadas ou qualquer outro local público ou privado nas vizinhanças do canteiro.

Todas as estruturas auxiliares ou temporárias e equipamentos utilizados na montagem e/ou içamento das estruturas metálicas, serão de fornecimento e responsabilidade do FABRICANTE.

## **5.1 INSPEÇÃO**

Os serviços de inspeção cobrirão as fases de fabricação, pintura, transporte da estrutura metálica e os serviços de acompanhamento de montagem.

Caberá a FISCALIZAÇÃO observar a conduta do fabricante e montador de acordo com disposto em contrato, no Projeto Básico e nos Projeto executivo para execução, de modo a assegurar a perfeita qualidade da estrutura metálica.

O recebimento da estrutura metálica já montada deverá ser objeto de termo de aceitação, que deverá conter necessariamente a assinatura dos representantes oficiais da FISCALIZAÇÃO.

A empresa responsável pela fabricação da estrutura metálica deverá apresentar todos os documentos e certificados que por ventura forem solicitados pela FISCALIZAÇÃO.

## **5.2 GARANTIA**

O FABRICANTE deverá garantir sobre os itens do seu FORNECIMENTO que todos os materiais, equipamentos, componentes e acessórios serão novos, de alto grau de qualidade (inclusive os serviços) em conformidade com os padrões normativos aplicáveis e que oferecerão plenas condições de habitabilidade e funcionamento.

O FABRICANTE deverá assegurar a qualidade do fornecimento, assumindo a responsabilidade técnica e civil de conformidade com o disposto no Art. 1245 do Código Civil de 1916 – Lei 3071/16, dando garantias com relação a materiais defeituosos, falhas de mão de obra e de métodos de execução dos serviços.

Durante o período de garantia o FABRICANTE/EMPREITEIRO se obrigará a refazer imediatamente todos os serviços que apresentarem falhas de mão de obra ou de métodos de execução, bem como substituir materiais defeituosos que tenham sido de seu fornecimento, mesmo que tenha sido aceito e pago, não acarretando em qualquer ônus para o CONTRATANTE.

### **5.3 RESPONSABILIDADE PERANTE O CREA**

O FABRICANTE deverá apresentar as A.R.T. (Anotação de Responsabilidade Técnica) devidamente preenchidas e assinadas pelos responsáveis técnicos que efetivamente participarão da fabricação e da montagem. Não serão aceitas ART's de profissionais que não efetuaram os trabalhos nelas registrados.

### **5.4 CRITÉRIOS SUGERIDOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

O pagamento da Estrutura Metálica poderá ser feito por quilo (kg) de estrutura efetivamente executada e deve estar incluso mão de obra, encargos e todos os materiais tais como (aço, rebite, parafusos com porcas e arruelas, solda, pintura e montagem e etc.) para sua perfeita execução de fabricação e montagem. Os itens: parafusos, soldas, pintura e arruelas/porcas não serão pesados e estes itens deverão estar inclusos no quilo do aço da estrutura fornecida.

O peso das estruturas metálicas poderá ser medido em balança rodoviária, mediante Folha de Romaneio que deverá acompanhar cada remessa, para posterior conferência com o projeto executivo de cada peça na obra. A CONTRATADA somente poderá encaminhar remessas de estruturas com a prévia comunicação e autorização da FISCALIZAÇÃO.

Serão passíveis de medição apenas as estruturas metálicas que estiverem corretamente montadas em suas posições definitivas, com as conexões aparafusadas torquedadas e as soldadas verificadas.

Estruturas pré-montadas não serão passíveis de medição.

## **6 CONTATO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO**

MP EMPREENDIMENTOS E SERVIÇOS LTDA – DIVISÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS  
Departamento de Engenharia – Engº Afonso Reginatto  
(54) 3535.5050 / 3535.5072- e-mail: [engenharia@mp.com.br](mailto:engenharia@mp.com.br)

Caxias do Sul, 26 de março de 2018.