

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO ESTRUTURA METÁLICA 2024



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO



Projeto: AMPLIAÇÃO DAS COBERTURAS “1” e “2”.
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO
OBRA: TRE- Tribunal Regional Eleitoral de Minas Gerais
LOCAL: Belo Horizonte (MG)

Revisões:

0 – EMISSÃO INICIAL – 04/11/2024

1 – ATENDIDO SOLICITAÇÕES- 02/01/2025

índice

1. CONCEITOS GERAIS.....	4
1.1 OBJETIVO.....	4
1.2 DESCRIÇÃO DA OBRA.....	4
1.3 NORMAS TÉCNICAS.....	4
NORMAS ESSENCIAIS:.....	4
2. PROJETO.....	6
2.1 MATERIAIS.....	6
2.1.1 AÇO.....	6
2.1.2 PARAFUSOS.....	7
2.1.3 ELETRODOS.....	7
2.1.4 RELAÇÃO DE MATERIAIS.....	7
2.2 MODELO ESTRUTURAL.....	9
2.3 CARREGAMENTOS CONSIDERADOS.....	9
2.3.1 VENTO.....	9
2.4 CRONOGRAMA, AQUISIÇÃO DE MATERIAS, FABRICAÇÃO E MONTAGEM DA ESTRUTURA.....	11
2.4.1 PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES.....	11
2.4.2 ELETRODOS.....	11
Todas as soldas devem ser executadas de acordo com a AWS, preferencialmente no local.....	11
2.5 PREPARAÇÃO DE DESENHOS DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM.....	11
2.6 APROVAÇÃO DOS DESENHOS DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM.....	12
2.7 FABRICAÇÃO E MONTAGEM.....	12
2.8 PROTEÇÃO POR PINTURA.....	13
2.8.1 PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES.....	13
2.8.2 TRATAMENTO EPOXI.....	13
2.8.3 APLICAÇÃO DE RETOQUES.....	13
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	14
4. CONCLUSÃO.....	14

1. CONCEITOS GERAIS

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar as especificações técnicas e o memorial descritivo para a execução de duas estruturas metálicas de cobertura para o Tribunal Regional Eleitoral de Minas Gerais (TRE-MG), localizado em Belo Horizonte - MG.

1.2 DESCRIÇÃO DA OBRA

A obra contempla a construção de duas coberturas metálicas, área de aproximadamente: Cobertura 1: 107,75 m² e Cobertura 2: 139,61 m²

1.3 NORMAS TÉCNICAS

Todos os cálculos de dimensionamentos, cálculo, verificações estruturais e detalhamentos são elaborados de acordo com as últimas edições e respectivos adendos / anexos dos seguintes códigos / normas, quando pertinente:

- ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
- AISC AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION
- AISI SPECIFICATION FOR THE DESIGN OF COLD FORMED STEEL STRUCTURAL MEMBERS
- ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
- AWS AMERICAN WELDING SOCIETY

Em especial são utilizadas as seguintes normas:

NORMAS ESSENCIAIS:

- ABNT NBR 5674:2012 – MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES
- ABNT NBR 6120:2019 – CARGAS PARA O CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES - PROCEDIMENTO

- ABNT NBR 6123:1988 – FORÇAS DEVIDAS AO VENTO EM EDIFICAÇÕES - PROCEDIMENTO
- ABNT NBR 8681:2003 – AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO
- ABNT NBR 8800:2008 – PROJETO E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO DE EDIFÍCIOS
- ABNT NBR 14323:2013 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE AÇO E DE ESTRUTURAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO DE EDIFÍCIOS EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO
- ABNT NBR 14432:2000 – EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA AO FOGO EM ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE EDIFICAÇÕES - PROCEDIMENTO
- ABNT NBR 14762:2001 – DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO.

NORMAS COMPLEMENTARES:

- AWS D1.1/D1.1M:2015 – AMERICAN WELDING SOCIETY - STRUCTURAL WELDING CODE
- AISC - 2011 - AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION - STEEL CONSTRUCTION MANUAL 15TH EDITION
- AISI S100 - 2012 - AMERICAN IRON AND STEEL INSTITUTE - NORTH AMERICAN SPECIFICATION
- FOR THE DESIGN OF COLD - FORMED STEEL STRUCTURAL MEMBERS
- ASCE SEI 7 - 2010 - AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS - MINIMUM DESIGN LOADS FOR
- BUILDINGS AND OTHER STRUCTURES
- ABNT NBR 14037:2011 - DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MANUAIS DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES — REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS
- RECOMENDAÇÕES:
- ABECE – RECOMENDAÇÃO 002:2015 – AVALIAÇÃO TÉCNICA DE PROJETO

2. PROJETO

2.1 MATERIAIS

2.1.1 AÇO

DEFINIÇÕES:

- f_y - Tensão (limite) de Escoamento
- f_u - Tensão de Ruptura
- f_t - Limite de Resistência a Tração
- f_w - Tensão de Ruptura (para Eletrodos)
- E - Módulo de Elasticidade
- c - Coeficiente de Dilatação Térmica

AÇO ASTM A 572 Gr 50 Aplicação Perfis Laminados W

- $f_y = 345 \text{ MPa}$
- $f_u = 415 \text{ MPa}$
- $E = 205.000 \text{ MPa}$
- $c = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

AÇO USI CIVIL 300 Aplicação perfis dobrados e perfis soldados

- $f_y = 300 \text{ MPa}$
- $f_u = 400 \text{ MPa}$
- $E = 205.000 \text{ MPa}$
- $c = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

AÇO ASTM-A-36 Aplicação Perfis laminados L ou U, barras redondas e tubos.

- $f_y = 255 \text{ MPa}$
- $f_t = 408 \text{ MPa}$
- $E = 205.000 \text{ MPa}$
- $c = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- $c = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

2.1.2 PARAFUSOS

ASTM A 325

- Aplicação Ligações principais
- Acabamento Galvanização eletrolítica
- $f_y = 635 \text{ MPa}$
- $f_t = 825 \text{ MPa}$

ASTM A 307

- Aplicação Ligações secundárias
- Acabamento Galvanização eletrolítica
- $f_t = 415 \text{ MPa}$

2.1.3 ELETRODOS

E 70 XX

- Aplicação Soldas de oficina e campo
- $f_w = 485 \text{ MPa}$

2.1.4 RELAÇÃO DE MATERIAIS

A quantidade total de material deve ser confirmada pelo executor da estrutura metálica antes da contratação, sendo sua responsabilidade assegurar o peso final contratado.

A substituição dos perfis por perfis soldados é permitida, desde que seja mantida a mesma geometria do perfil especificado e que não sejam utilizadas chapas com espessuras menores que as nominais indicadas na tabela de perfis da Gerdau..

LISTA DE MATERIAIS					
COBERTURA 1					
Banzos					
Elemento	Perfil	Tamanho p/ Tes.	Quant.	Tesouras Tamanho total	Peso total
Banzo Superior	U 150 x 50 x 3	22,5 m	2	45 m	258,19 kg
Banzo Inferior	U 150 x 50 x 3	22,5 m	2	45 m	259 kg
	TOTAL			90 m	517,19 kg
Montantes					
Elemento	Perfil	Tamanho p/ Tes.	Quant.	Tesouras Tamanho total	Peso total
Montantes	U 140 x 50 x 2,65	28,40 m	2	56,8 m	278,24 kg
Diagonais					
Elemento	Perfil	Tamanho Tesoura	Quant.	Quant. Tamanho Tot.	Peso Total
Diagonais	U 140 x 50 x 2,65	35,94 m	2	71,89 m	349,98 kg
Terças					
Elemento	Perfil	Tamanho p/ Mód	Quant.	Quant. Tamanho total	Peso total
Terça	EU 150 x 60 x 20 x 3	5 m	21	105 m	747,03 kg
Quant.					
Elemento	Perfil	Tamanho p/ Mód	Quant.	Quant. Tamanho total	Peso total
Contravent.	12,70 mm	12,32 m	8	123 m	121,89 kg
Pilar					
Elemento	Perfil	Tamanho	Quant.	Quant. Tamanho total	Peso total
Pilar	W 360 x 72,0 x 2,65	6,26 m	4	25,04 m	1802,88 kg
Travamentos					
Elemento	Perfil	Tamanho p/ Tes.	Quant.	Tesouras Tamanho total	Peso total
Travamentos	U 140 x 50 x 2,65	3,8 m	2	8,00 m	38,00 kg
COBERTURA 2					
Elemento	Perfil	Tamanho	Quant.	Quant. Tamanho total	Peso total
Viga Inclinada	W310x52	Var.	1	85m	4420
Elemento	Perfil	Tamanho	Quant.	Quant. Tamanho total	Peso total

Terças	EU 150 x 60 x 20 x 3	Var.	10	103 m	732,8 kg
Elemento	Perfil	Tamanho	Quant.	Quant. Tamanho total	Peso total
Contraventamentos	12,70 mm	8,3 m	6	62,15m	61,59 kg
Elemento	Perfil	Tamanho	Quant.	Quant. Tamanho total	Peso total
Pilar	W 360 x 72,0 x 2,65	Var.	6	35,8 m	2577,6 kg

2.2 MODELO ESTRUTURAL

O modelo estrutural é espacial, possuindo 6 (seis) graus de liberdade. Todos os elementos estruturais são modelados em um único modelo, sempre tentando respeitar todas as diretrizes definidas pela arquitetura, solicitações do cliente, necessidades de projeto e parâmetros normativos, a fim de buscar um estudo mais próximo da realidade, simulando a rigidez real da estrutura com todos os elementos trabalhando em conjunto.

2.3 CARREGAMENTOS CONSIDERADOS

a) Cargas Permanentes:

Peso próprio da estrutura metálica.

Peso próprio Telhas Metálicas de cobertura: 14 kgf/m²

b) Cargas Acidentais:

Sobrecarga de Norma (Cobertura): 25 kgf/m²

Sobrecarga de Utilização (Serviço): 66 kgf/m²

2.3.1 VENTO

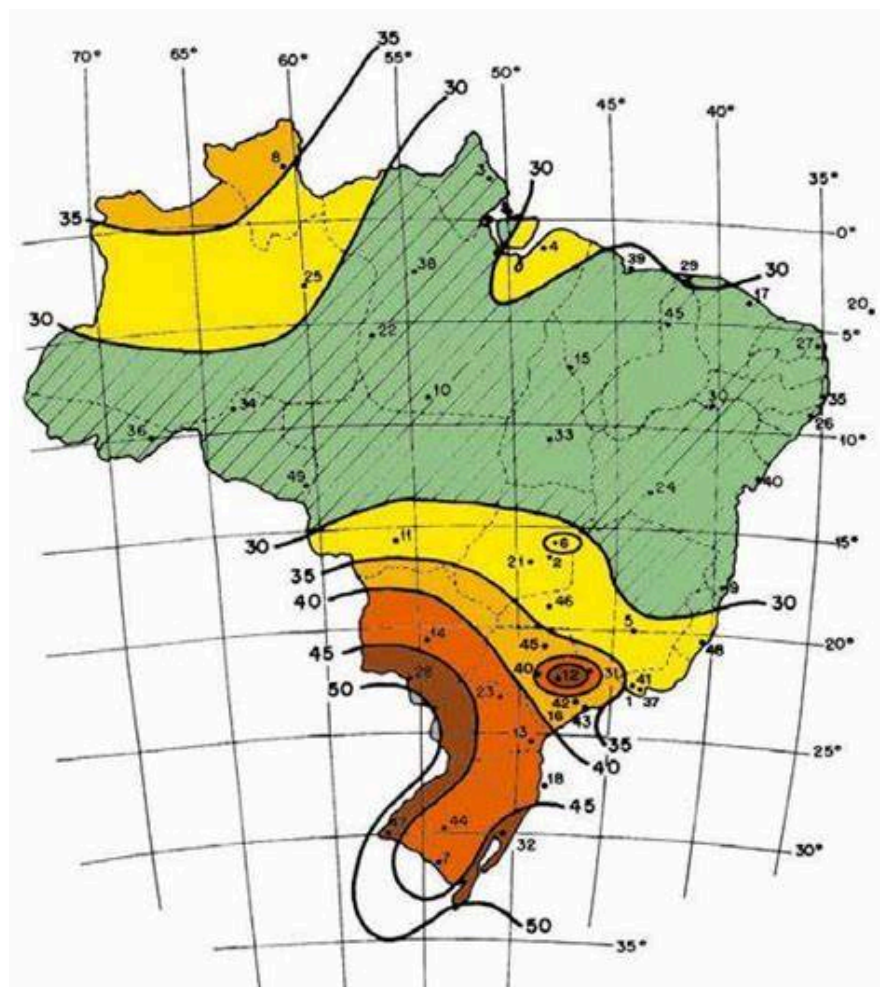
As cargas devidas ao vento são definidas conforme NBR 6123/88, avaliando-se todos os parâmetros definidos em norma:

- S1 – fator topográfico

- S2 – rugosidade do terreno, dimensões da edificação, altura
- S3 – fator estatístico
- Cpi – coeficiente de pressão interna
- Cpe – coeficiente de pressão externa

- V_k – Velocidade característica do vento, por região = 35 m/s

Para o carregamento correto em todas as faces da estrutura é considerado os diversos ângulos de incidência e coeficientes de pressão interna. Ângulos de incidência representados na planta de locação das bases para reações.



Verificações:

- Cargas de Vento 0° e 90°: 0,54 kN/m²
1,431 kN/m
- Cargas Acidentais: 0,66 kN/m²

1,65 kN/m

c) Cargas Permanentes: 0,39 kN/m²

0,98 kN/m

2.4 CRONOGRAMA, AQUISIÇÃO DE MATERIAS, FABRICAÇÃO E MONTAGEM DA ESTRUTURA

2.4.1 PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES

Os desenhos de projeto, que tem valor contratual, não poderão ser modificados. Não serão permitidas modificações nas especificações de materiais, dimensões de perfis ou espessuras de chapas, a não ser que seja aprovado pelo projetista e pela gerenciadora.

Os certificados das usinas produtoras dos aços indicando a resistência e composição química comprovam a qualidade do aço fornecido sem necessidade de ensaios e análises posteriores a serem feitos sob a responsabilidade do fabricante da estrutura. A obrigação de fornecer certificados se aplica também aos fornecedores de parafusos, porcas, arruelas, eletrodos etc.;

2.4.2 ELETRODOS

Todas as soldas devem ser executadas de acordo com a AWS, preferencialmente no local.

Todos os soldadores e operadores devem ser qualificados de acordo com essas mesmas normas sendo que 100% do comprimento das soldas devem ser inspecionados visualmente e por líquido penetrante. B

100% das soldas de obra devem ser inspecionadas.

2.5 PREPARAÇÃO DE DESENHOS DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM

O fabricante ou montador pode preparar ou subcontratar a elaboração dos desenhos de fabricação e montagem, baseando-se no projeto fornecido. Devem ser previstas tolerâncias para ajustamento no campo em ligações parafusadas,

considerando diferenças dimensionais por meio de furos alongados, exceto em juntas de dilatação.

O montador é responsável por manter a versão "as-built" dos desenhos de fabricação e montagem, garantir a qualidade desses documentos e registrar eventuais alterações na estrutura, solicitadas pelo proprietário e decorrentes de ajustes nos desenhos ou de questões de fabricação e montagem. Essas alterações devem ser disponibilizadas em formato eletrônico após a aceitação final da estrutura.

Cabe exclusivamente ao montador dimensionar e instalar as estruturas provisórias e contraventamentos necessários para garantir a estabilidade da estrutura durante a montagem. Nenhuma estrutura temporária deverá ser removida por terceiros sem o consentimento do montador, e o material utilizado é de propriedade do fabricante ou montador.

- ★ O montador também deve garantir a conformidade com todas as normas de segurança aplicáveis durante a execução do trabalho, supervisionar o processo de montagem e coordenar as etapas de forma eficiente, assegurando que a montagem seja concluída conforme o cronograma e as especificações estabelecidas.

2.6 APROVAÇÃO DOS DESENHOS DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM

Caso haja alterações, os desenhos das ligações dimensionadas e detalhadas pelo fabricante deverão ser submetidos à aprovação do projetista. A aprovação dos desenhos gerais de fabricação será feita pelo projetista. O fabricante deve enviar arquivos eletrônicos em formatos .DWG ou .PDF, junto com a listagem de desenhos, para que sejam devolvidos arquivos .DWF comentados e/ou aprovados.

2.7 FABRICAÇÃO E MONTAGEM

A fabricação e a montagem da estrutura deverão ser fabricadas e montadas baseada nas normas brasileiras NBR 8800 projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (método dos estados limites) e seu anexo P, práticas recomendadas para a execução de estruturas de aço de edifícios.

Para as soldas deverão também usadas as normas da AWS Structural Welding Code - steel 01.1, Structural Welding Code - steel 01.3.

2.8 PROTEÇÃO POR PINTURA

2.8.1 PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES

Toda a superfície a ser pintada deverá ser completamente limpa de toda sujeira, pó, graxa, óleo ou qualquer resíduo como ferrugem e carepa e que possam interferir no processo de adesão da tinta. Precauções especiais deverão ser tomadas na limpeza dos cordões de solda, com a remoção de respingos, resíduos e da escória fundente.

Limpeza das superfícies por jateamento abrasivo por meio de granalhas de Aço padrão comercial SSPC-SP-5 - método de limpeza SIS -Sa 2 1/2

2.8.2 TRATAMENTO EPOXI

a) Realizar de recortes / reforços (strip-coat) nas áreas mais críticas para corrosão tais como: soldas, cantos vivos, arestas aparentes etc.;

b) Pintura base - 01 demão de tinta etil silicato zinco com espessura média de 75 micrometros de película seca na cor cinza.

c) Pintura base - 01 demão de tinta epoxi mastic com espessura média de 100 micrometros de película seca na cor cinza m.n.6,5.

d) Pintura de acabamento - 01 demão de tinta poliuretano com espessura média de 75 micrometros de película seca na cor preto com espessura total 200 micros.

e) Retoques nas áreas afetadas por danos no transporte ou no ato da montagem

2.8.3 APLICAÇÃO DE RETOQUES

Devido ao manuseio de transporte, montagem e possíveis esbarrões, quando houver a ocorrência de riscos, rupturas da camada de tinta e locais sem proteção, gerando corrosão precoce, fornecemos abaixo especificações e procedimentos de pintura de retoque:

a) Preparo da superfície:

O preparo da superfície deve ser abordado com grande atenção, na medida que tem influência direta no desempenho de pintura adotado.

b) Lixamento manual:

Utilizar lixa grana 120 para eliminação da oxidação existente e desbastando a região próxima, tomar cuidado de deixar um degrau até a chegada do metal base (mais atingido).

c) Limpeza de impurezas:

A superfície trabalhada deverá ser limpa com pano umedecido com solvente orgânico, para eliminar poeira, óleo e graxa.

d) Pintura:

Na superfície limpa aplicar uma demão de tinta fundo compatível com a original, e duas demão de tinta acabamento através de trincha. - Jateamento sa2 1/2 primer / mastic 125micras / Retani dhg 652 60micras

e) Procedimento de cura:

Aplicar a tinta logo em seguida da limpeza manual tomando-se o cuidado de não efetuar o processo em dias úmidos para permitir uma cura rápida e segura.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos enviados de arquitetura para o desenvolvimento do projeto executivo e os enviados com os desenhos da cobertura em conjunto com esse memorial servem de referência. Qualquer modificação poderá ocasionar em revisão de projeto.

4. CONCLUSÃO

Esse memorial descritivo tem como objetivo a orientação e a correta execução do projeto de acordo com melhores práticas em comum acordo com as normas e manuais vigentes, visando garantir a qualidade e otimização da obra.