



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DAS ANTAS

MEMORIAL DESCRITIVO DE ARQUIBANCADA METÁLICA

CONCÓRDIA, OUTUBRO DE 2023

Ferrari Engenharia
Rua Getúlio Vargas, Nº235, Sala 01 - Centro, Concórdia - SC
CEP: 89700-079 – CNPJ: 35.949.131/0001-02
Fone: (49) 9 9997-3641
E-mail: projetos@engenhariaferrari.com.br

SUMÁRIO

1.0.	OBJETIVO	1
2.0.	METODOLOGIA	2
3.0.	NORMAS UTILIZADAS.....	3
4.0.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATANTE	4
5.0.	DETALHAMENTOS	5
6.0.	SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL	5
6.1.	DADOS RELATIVOS A GEOMETRIA	5
6.2.	HIPÓTESES APLICADAS	6
7.0.	PROJETO DAS ESTRUTURAS.....	7
8.0.	COMPONENTES PARAFUSADOS	9
11.0.	PROJETO ESTRUTURAL	16
12.0.	TABELA DE MATERIAIS	17
12.1.	TABELA DE AÇO.....	17
12.2.	TABELA DE FECHAMENTOS	17
13.0.	TABELA DE PRECIFICAÇÃO.....	17
14.0.	ACABAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS.....	18
14.1.	PINTURA	18
14.2.	GALVANIZAÇÃO À FOGO	18
15.0.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Geometria da edificação	5
Figura 2 - Características dos materiais utilizados	7
Figura 3 - Emendas em perfis U dobrados	7
Figura 4 - Tipologia e recomendações de soldagem	8
Figura 5 - Recomendações de torque em parafusos	9
Figura 6 - Recomendações de pré-toque em parafusos	10
Figura 7 - Tipologia de parafusos chumbadores	11
Figura 8 - Método de aplicação dos parafusos chumbadores	11
Figura 9 - Tabela de Peso/Dimensões	12
Figura 10 - Tabela de Capacidade de Corte	12
Figura 11 - Fixação de painel wall	13
Figura 12 - Tipologia de parafusos fixadores	14

1.0. OBJETIVO

O presente memorial apresenta as especificações de um projeto mecânico de uma arquibancada em estrutura metálica, localizada na cidade de Rio das Antas/SC.

O projeto apresenta as características técnicas, especificações de materiais a serem utilizados e recomendações de montagem interna e montagem in loco.

O presente memorial descreve os serviços apresentados nos desenhos típicos e plantas nas suas partes mais importantes.

Este descritivo técnico consiste no dimensionamento, especificações técnicas, de materiais e construtivas da estrutura metálica.

Os projetos dos esforços envolvidos assim como as cargas externas estão de acordo com as determinações do cliente bem como das normas aplicáveis.

Demais determinações seguem abaixo descritas e nos desenhos, tabelas e complementares.

A leitura deste memorial é obrigatória, por parte do executante da obra, por ser este um componente importante do projeto.

2.0. METODOLOGIA

O presente memorial descritivo tem caráter formalizar as responsabilidades técnicas na execução das atividades, bem como visa a apresentação de procedimentos de fabricação, instalação e segurança na execução da obra descrita.

Este Memorial Descritivo e os trabalhos estarão sob responsabilidade técnica do Engenheiro Mecânico EMERSON FERRARI, CREA/SC: 165014-3.

As instruções de trabalho, fabricação e instalação serão de responsabilidade do ENGENHEIRO RESPONSÁVEL da empresa CONTRATADA para execução da obra, o (a) qual deverá acompanhar INTEGRALMENTE as atividades de segurança fixadas neste documento.

3.0. NORMAS UTILIZADAS

- NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados;
- NR-35 – Trabalho em Altura;
- NR-08 – Edificações, Plataformas, Escadas e Guarda Corpos;
- NR-11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NBR 6355 – Perfis estruturais de aços formados a frio;
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas;
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e mistas de aço e concreto;
- NBR 14432 – Resistência ao fogo em edificações;
- NBR 14762 – Dimensionamento de estruturas de aço;
- NBR 15980 – Perfis laminados de aço para uso estrutural;
- IN 9 – Sistema de saída de emergência;
- IN 18 – Controle de materiais de revestimento e acabamento.

4.0. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATANTE

 REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA		
NÚMERO DE INSCRIÇÃO 83.074.294/0001-23 MATRIZ	COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL	DATA DE ABERTURA 16/12/1974
NOME EMPRESARIAL MUNICÍPIO DE RIO DAS ANTAS		
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) MUNICÍPIO DE RIO DAS ANTAS		PORTE DEMAIS
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL 84.11-6-00 - Administração pública em geral		
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS Não informada		
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA 124-4 - Município		
LOGRADOURO R COMERCIO	NÚMERO 780	COMPLEMENTO *****
CEP 89.550-000	BAIRRO/DISTRITO CENTRO	MUNICÍPIO RIO DAS ANTAS
		UF SC
ENDEREÇO ELETRÔNICO		TELEFONE
ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR) MUNICÍPIO DE RIO DAS ANTAS		
SITUAÇÃO CADASTRAL ATIVA		DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL 04/10/2003
MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL		
SITUAÇÃO ESPECIAL *****		DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL *****

5.0. DETALHAMENTOS

Os detalhamentos utilizados para fabricação e montagem externas são listados abaixo:

Prancha M01-04 – Projeto 3D – Detalhes;

Prancha M02-04 – Diagrama de montagem e detalhes típicos;

Prancha M03-04 – Planta de fechamento e instruções;

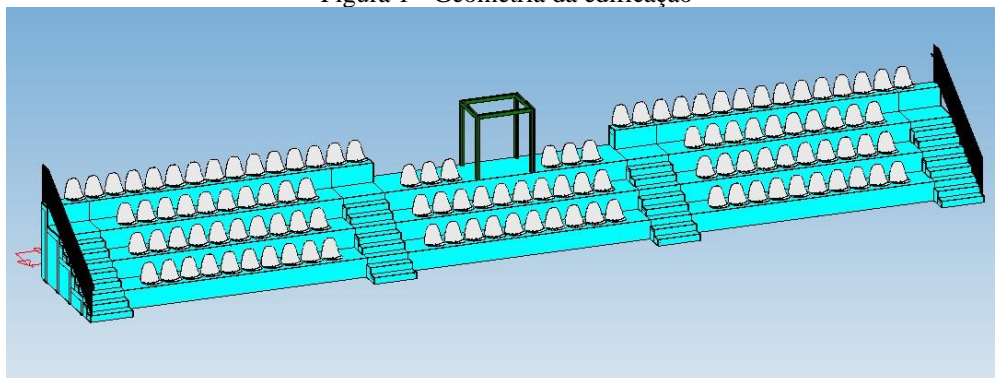
Prancha M04-04 – Detalhamento de peças;

6.0. SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

O projeto apresenta as características mecânicas para fabricação e montagem de um projeto metálico. O software utilizado para este dimensionamento foi o CYPE 3D.

6.1. DADOS RELATIVOS A GEOMETRIA

Figura 1 - Geometria da edificação



$a = 26,0$ m (maior dimensão em plantas)

$b = 3,70$ m (menor dimensão em planta)

$h = 3,51$ (altura do edifício)

6.2. HIPÓTESES APLICADAS

As cargas aplicadas para simulação computacional são apresentadas abaixo:

1. Carga da norma: $0,25\text{kN/m}^2$
2. Carga de pessoas: $2,57\text{ kN/m}^2$
3. Carga acidental dinâmica: 0.39kN/m^2

Na simulação computacional, observou-se que com as cargas aplicadas, os elementos do reforço estrutural, como, vigas, pilares e suportes sofrem deslocamentos mínimos dentro das normas consideradas. A resistência dos elementos está compatível com o limite de escoamento dos materiais. Com isso, o material é solicitado de tal forma que o aproveitamento de resistência seja próximo a 100%, restando uma fração para carregamento de manutenção, especificada em norma regulamentadora.

Para a flecha limite foi utilizado $L/250$, o que conseqüentemente permite o deslocamento com as cargas estabelecidas dentro dos parâmetros, visto que as estruturas como um todo foram consideradas como bi apoiadas e não necessariamente engastadas.

Para o sistema de terçamento da estrutura foi utilizado $L/180$, significando assim, que o distanciamento das terças entre si é de 1,60 metros (no máximo), estas que servem de suporte para as telhas metálicas.

Para o sistema de ancoragem das estruturas e suportes à edificação foi considerada a fixação mecânica do tipo chumbador mecânico de expansão por anilha.

7.0. PROJETO DAS ESTRUTURAS

As estruturas como um todo foram calculadas e devem ser construídas a partir de aços A36 / CF26 (perfis de chapa dobrada) com tensão mínima de escoamento de 250MPa e ASTM A572 Grau 50 (perfis laminados e “W”) com tensão mínima de escoamento de 345MPa. Os materiais em questão devem ser fornecidos com documento comprobatório do atendimento ao material A36 e ASTM A572 (Certificado da usina siderúrgica) para os perfis utilizados na construção das estruturas.

Figura 2 - Características dos materiais utilizados

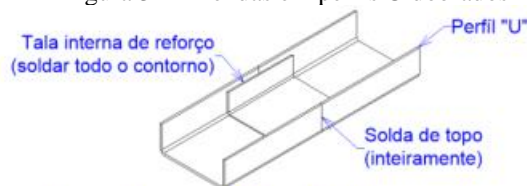
Material		Materiais utilizados					
Tipo	Designação	E (kgf/cm ²)	ν	G (kgf/cm ²)	f_v (kgf/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Aço dobrado	CF-26	2038736.0	0.300	784129.2	2650.4	0.000012	7.850
Concreto	C20, em geral	216992.9	0.200	90413.7	-	0.000010	2.500

Notação:
E: Módulo de elasticidade
 ν : Módulo de poisson
G: Módulo de corte
 f_v : Limite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatação
 γ : Peso específico

Todos os perfis (ASTM A572 GR 50 (Típicos perfis W Gerdau) ou ASTM A36 de espessura superior a 19mm) devem ser unidos por solda utilizando eletrodos de classificação E-70XX com resistência à ruptura superior a 70 ksi (E7018, por exemplo) conforme determina a tabela 7 da NBR8800.

Quando os perfis (U, C etc.) necessitarem de emenda de prolongamento em função do comprimento da barra / estrutura, deve ser executada garantindo a estabilidade e resistência do conjunto como um todo. Para isso utiliza-se emenda de perfil (tala), com a mesma espessura do perfil a unir, garantindo a resistência da peça emendada.

Figura 3 - Emendas em perfis U dobrados



Emenda de perfis (tala cobre junta)

Figura 4 - Tipologia e recomendações de soldagem

	Metal-base		Metal da solda compatível			
	ABNT	ASTM	Arco elétrico com eletrodo revestido (SMAW)	Arco submerso (SAW)	Arco elétrico com proteção gasosa (GMAW)	Arco elétrico com fluxo no núcleo (FCAW)
Grupo I	NBR 6648 (CG-26 - $t \leq 20$ mm) NBR 6649 (CF-26) NBR 6650 (CF-26) NBR 7007 (MR 250 - $t \leq 19$ mm)	A36 ($t \leq 19$ mm) A500 Grau A A500 Grau B	AWS A5.1 - E60XX, E70XX AWS A5.5 ^e - E70XX-X	AWS A5.17 - F6XX-EXXX, F6XX-ECXXX, F7XX-EXXX, F7XX-ECXXX AWS A5.23 ^e - F7XX-EXXX-XX, F7XX-ECXXX-XX	AWS A5.18 - ER70S-X, E70C-XC, E70C-XM (exceto -GS) AWS A5.28 ^e - ER70S-XXX, E70C-XXX	AWS A5.20 - E6XT-X, E6XT-XM, E7XT-X, E7XT-XM (exceto -2, -2M, -3, -10, -13, -14 e -GS e exceto -11 com espessura superior a 12 mm) AWS A5.29 ^e - E6XTX-X, E6XT-XM, E7XTX-X, E7XTX-XM
Grupo II	NBR 5000 (G-30) NBR 5000 (G-35) NBR 5004 (F-32/Q-32) NBR 5004 (F-35/Q-35) NBR 5004 (Q-40) NBR 5008 (CGR 400) ^d NBR 5008 (CGR 500) ^d NBR 5008 (CGR 500A) ^d NBR 5920 (CFR 500) ^d NBR 5921 (CFR 400) ^d NBR 5921 (CFR 500) ^d NBR 6648 (CG-26 - $t > 19$ mm) NBR 6648 (CG-28) NBR 6649 (CF-28) NBR 6650 (CF-28) NBR 6650 (CF-30) NBR 7007 (MR 250 - $t > 19$ mm) NBR 7007 (AR-350) NBR 7007 (AR-350 COR) NBR 8261 (Graus B e C)	A36 ($t > 19$ mm) A242 ^d A572 Grau 42 A572 Grau 50 A572 Grau 55 A992 A588 ^d	AWS A5.1 - E7015, E7016, E7018, E7028 AWS A5.5 ^e - E7015-X, E7016-X, E7018-X	AWS A5.17 - F7XX-EXXX, F7XX-ECXXX AWS A5.23 ^e - F7XX-EXXX-XX, F7XX-ECXXX-XX	AWS A5.18 - ER70S-X, E70C-XC, E70C-XM (exceto -GS) AWS A5.28 ^e - ER70S-XXX, E70C-XXX	AWS A5.20 - E7XT-X, E7XT-XM (exceto -2, -2M, -3, -10, -13, -14 e -GS e exceto -11 com espessura superior a 12 mm) AWS A5.29 ^e - E7XTX-X, E7XTX-XM
Grupo III	NBR 5000 (G-42) NBR 5000 (G-45) NBR 5004 (Q-42) NBR 5004 (Q-45) NBR 7007 (AR-415)	A572 Grau 60 A572 Grau 65 A913 ^c	AWS A5.5 ^e - E8015-X, E8016-X, E8018-X	AWS A5.23 ^e - F8XX-EXXX-XX, F8XX-ECXXX-XX	AWS A5.28 ^e - ER80S-XXX, E80C-XXX	AWS A5.29 ^e - E8XTX-X, E8XTX-XM

^a Em juntas constituídas de metais-base de grupos diferentes, podem ser usados metais da solda compatíveis com o metal-base de maior resistência ou de menor resistência, devendo-se usar eletrodos de baixo hidrogênio para a segunda opção. O preaquecimento deve ser baseado no grupo de maior resistência.

^b Quando for feito alívio de tensões nas soldas, o metal da solda não pode conter mais de 0,05 % de vanádio.

^c As limitações da AWS D1.1 relativas à entrada de calor não se aplicam ao ASTM A913, graus 60 e 65.

^d Podem ser necessários processos e materiais de soldagem especiais (por exemplo: eletrodos de baixa liga E80XX-X) para atender às características de resistência à corrosão atmosférica e de resistência ao choque do metal-base - ver AWS D1.1.

^e Metais de solda dos grupos B3, B3L, B4, B4L, B5, B5L, B6, B6L, B7, B7L, B8, B8L, B9, ou qualquer grau BXH, na AWS A5.5, A5.23, A5.28 e A5.29, não são pré-qualificados.

No recebimento dos materiais, deverá ser procedida a inspeção de qualidade, adotando-se os critérios da FEM - Edição 1994 para sua aceitação. Nos casos de empenamento passíveis de recuperação, poderão ser feitas as correções limitando-se a temperatura de aquecimento à 550°C. As estruturas são construídas basicamente por perfis de chapa dobrada, conforme orientação em pranchas de detalhamento **M01-04** a **M04-04**.

A recomendação para solda neste material (A36) deve seguir as indicações da NBR 8800/2008.

8.0. COMPONENTES PARAFUSADOS

Ao instalar as estruturas metálicas as mesmas deverão ser unidas (uma à outra) através de solda em todas as partes, formando um elemento único. As porcas, arruelas e barras roscadas devem ser utilizadas conforme descrito em projeto (de alta resistência) ou conforme aplicação fornecidas por fabricantes idôneos, por exemplo, HARD, ÂNCORA etc.

Com relação às bitolas dos chumbadores / parafusos (quando não especificado em projeto) considerar bitolas compatíveis com a bitola dos furos, por exemplo, furação Ø14mm deve ser utilizado chumbador / parafuso de ½”, furação Ø12mm deve ser utilizado chumbador / parafuso de 3/8” e etc.

Para a montagem pode-se utilizar a pré-montagem em fábrica com desmontagem parcial e remontagem in loco. A galvanização / pintura deve ser realizada nas peças totalmente desmontadas, aplicando a proteção nas peças por inteiro. Para maiores informações devem ser consultadas a prancha de projeto específica.

Com relação ao aperto dos parafusos (torque de fixação), deve ser consultado os fabricantes dos elementos de fixação adquiridos, devendo ser necessário aplicar o torque orientado, utilizando desta forma, uma parafusadeira com regulagem de torque.

Os fixadores de alta resistência com protensão inicial devem ser apertados de forma a se obter uma força mínima de protensão (assentamento), adequada a cada diâmetro de parafuso utilizado. Essa força de protensão é indicada na norma ASTM A325, na Tabela 15 da norma NBR 8800:2008 e aqui reproduzida na tabela abaixo como exemplo do fabricante (HARD), equivalendo à aproximadamente 70% da força de ruptura.

Figura 5 - Recomendações de torque em parafusos

BITOLA	FORÇA DE PROTENÇÃO MÍN.		FORÇA DE RUPTURA MÍN.	
	Kgf	Lbf	Kgf	Lbf
1/2" - 13 UNC	5.466	12.050	7.734	17.050
5/8" - 11 UNC	8.709	19.200	12.292	27.100
3/4" - 10 UNC	12.882	28.400	18.189	40.100
7/8" - 9 UNC	17.804	39.250	25.152	55.450
1" - 8 UNC	23.360	51.500	32.976	72.700

O controle do aperto dos parafusos pode ser feito mediante três métodos:

Aperto pelo método da rotação da porca: Neste método, para aplicar a força de protensão mínima especificada, deve haver número suficiente de parafusos na condição de pré-torque, de

forma a garantir que as partes estejam em pleno contato. Define-se condição de pré-torque como o aperto obtido após poucos impactos aplicados por uma chave de impacto ou pelo esforço máximo aplicado por uma pessoa usando uma chave mecânica comum.

Após essa operação inicial, devem ser colocados parafusos nos furos restantes e em seguida também levados à condição de pré-torque. A seguir, todos os parafusos recebem um aperto adicional por meio da rotação aplicável da porca, como indicado na tabela que segue. Tanto o aperto adicional quanto o torque final devem iniciar-se pela parte mais rígida da ligação e prosseguir em direção às bordas livres. Durante essa operação, a parte oposta àquela em que se aplica a rotação não pode girar.

Figura 6 - Recomendações de pré-torque em parafusos

Comprimento do parafuso	DISPOSIÇÃO DAS FACES EXTERNAS DAS PARTES PARAFUSADAS		
	Ambas as faces normais ao eixo do parafuso	Uma das faces normal ao eixo do parafuso e a outra face inclinada não mais que 1:20 (sem arruela biselada)	Ambas as faces inclinadas em relação ao plano normal ao eixo do parafuso não mais que 1:20 (sem arruela biselada)
Inferior ou igual a 4 diâmetros	1/3 de volta	1/2 de volta	2/3 de volta
Acima de 4 diâmetros até no máximo 8 diâmetros, inclusive	1/2 de volta	2/3 de volta	5/6 de volta
Acima de 8 diâmetros até no máximo 12 diâmetros	2/3 de volta	5/6 de volta	1 volta

Aperto com chave calibrada ou chave manual com torquímetro: Não existe uma relação geral entre força de proteção em parafusos e torque aplicado durante o aperto da porca, devido a vários fatores, incluindo as condições de atrito nas superfícies com movimento relativo. Não podem ser usadas tabelas de torque baseadas em experiências passadas ou fornecidas em literatura técnica. As chaves devem ser reguladas para fornecer uma protensão mínima 5% superior à força de protensão mínima especificada. As chaves devem ser calibradas pelo menos uma vez por dia de trabalho, para cada diâmetro de parafuso a instalar e devem ser recalibradas quando forem feitas mudanças significativas no equipamento ou quando for notada uma diferença significativa nas condições de cada superfície dos parafusos, porcas e arruelas. Para demais condições vide item 6.7.4.4.2 da NBR 8800:2008.

Aperto pelo uso de um indicador direto de tração: É permitido apertar parafusos pelo uso de um indicador direto de tração, desde que fique demonstrado, por um método preciso de medida direta, que o parafuso ficou sujeito à força de protensão mínima especificada.

Com relação aos chumbadores, foi considerado no projeto o CBA com parafuso, barras roscadas ASTM A193 B7 e as porcas ASTM A194 2H, ambos (referência ÂNCORA). Abaixo pode ser visto a descrição referência do fornecedor ÂNCORA para o chumbador mecânico, juntamente com a metodologia de instalação correta dele, para garantir as características técnicas necessárias ao projeto em questão.

Figura 7 - Tipologia de parafusos chumbadores

Código	Diâmetro da rosca (pol)	Comprimentos			Furo (1)		Distância (3) (mm)		Espessura máxima à fixar (mm)	Chave (pol)	Torque de aperto (kgf.m)	Carga permissíveis (2) (kgf)	
		Prisioneiro (mm)	Jaqueta (mm)	Prolong. (mm)	Diâm. (pol - mm)	Profund. mín. (mm)	Fixador Fixador	Fixador Borda				Tração	Corte
C14065	1/4"	65	35		3/8"- 9,5	46	105	53	16	7/16"	1,0	271	152
C14090		90	35	25		71	180	90				20	
C56075	5/16"	75	38		1/2"- 13	49	114	57	22	1/2"	2,5	413	251
C56100		100	38	28		78	198	99				25	
C38080	3/8"	80	40		9/16"- 14	52	120	60	24	9/16"	5,0	518	371
C38110		110	40	30		81	210	105				30	
C12095	1/2" *	95	50		3/4"- 19	65	150	75	26	3/4"	8,0	790	690
C12135		135	50	40		104	270	135				30	
C58115	5/8"	115	60		7/8"- 22	45	180	90	34	15/16"	15	943	1.095
C58165		165	60	50		125	330	165				32	
C34145	3/4"	145	80		1"- 26	97	240	120	32	1.1/8"	35	1.070	1.620
C34220		220	80	70		167	450	225				50	
C10175	1"	175	100		1.1/4"- 32	123	300	150	35	1.1/2"	50	1.911	2.933
C10270		270	100	87		209	561	281				50	

* 1/2" UNC - 13 fios.

(1) Profundidade mínima.

(2) Utilizado coeficiente de segurança 4 sobre as cargas últimas em concreto 30 MPa.

(3) Distância mínima recomendada, para menores consulte o departamento técnico.

Figura 8 - Método de aplicação dos parafusos chumbadores



9.0. FIXAÇÃO DE PAINEL WALL

O painel wall é uma placa cimentícia e miolo de madeira Laminada ou sarrafeada, com 40mm de espessura, 1,20m de largura, e pode variar de 2,50m a 3,05m de comprimento.

Os painéis devem ser transportados unitariamente, por dois homens ou carros manuais. Para manter a boa aparência dos painéis, recomenda-se o armazenamento em ambiente fechado ou a cobertura das pilhas com lona ou plástico (inclusive a base). O local deve ser plano, firme e de fácil acesso para descarga. A altura da pilha não deve ultrapassar o máximo de 2 m.

Figura 9 - Tabela de Peso/Dimensões

• **Tabela Peso/Dimensões:**

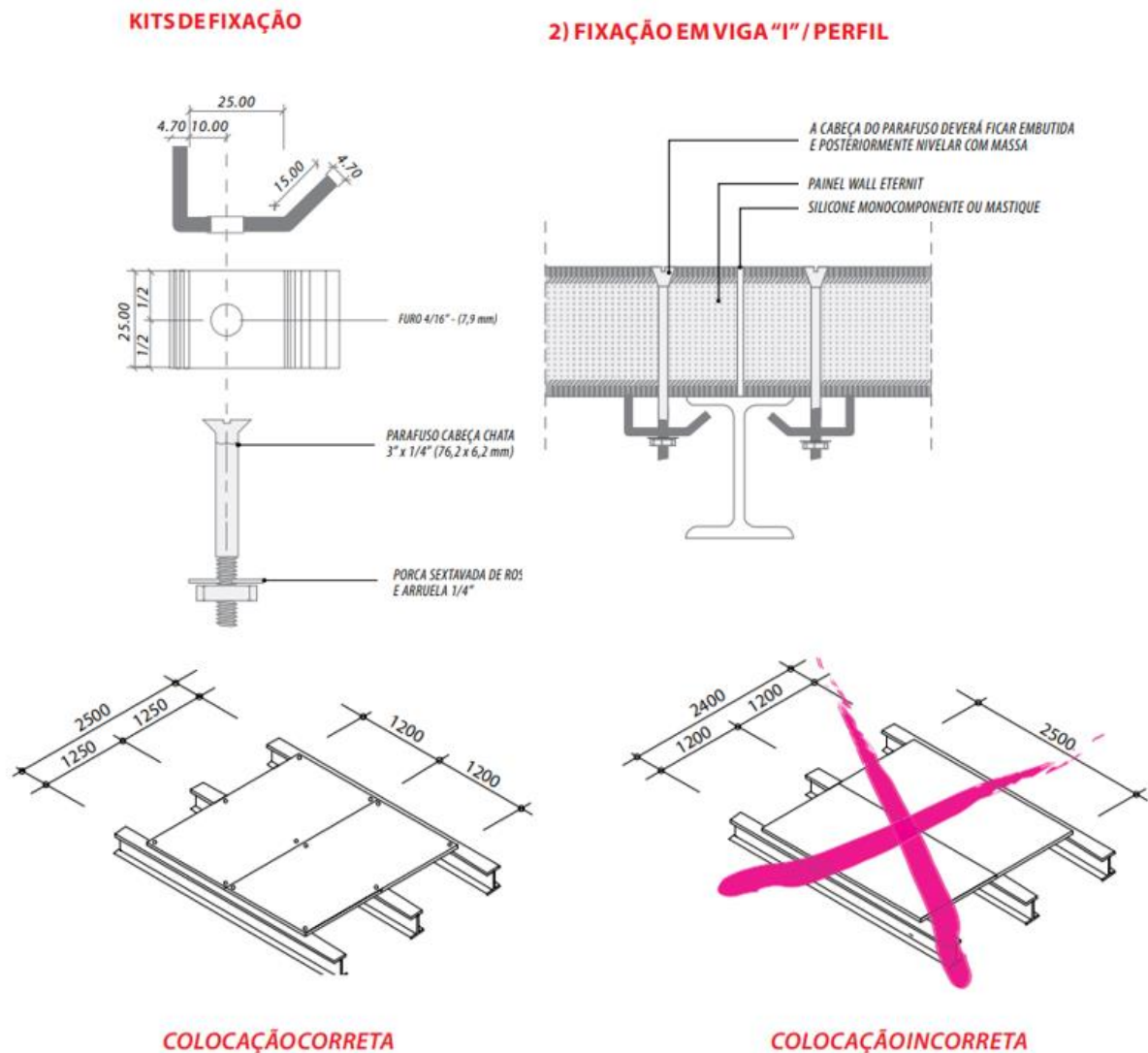
ESPESSURA (mm)	LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)	ÁREA (m ²)	PESO/ m ² (Kg/m ²)
40	1,20	2,10	80,6	2,52	32,00
	1,20	2,50	96,0	3,00	32,00
	1,20	2,75	105,6	3,30	32,00
	1,20	3,05	117,1	3,66	32,00
55	1,20	2,10	94,5	2,52	37,51
	1,20	2,50	112,5	3,00	37,51
	1,20	2,75	123,8	3,30	37,51
	1,20	3,05	137,3	3,66	37,51

Figura 10 - Tabela de Capacidade de Corte

MARCA	MODELO	CAPACIDADE DE CORTE		WATTS	PRM	PESO (KG)
		90°	45°			
MAKITA	5806 NHG	65 mm	42 mm	1400	5000	4,00
MAKITA	5007 F	60 mm	46 mm	1600	5800	4,80
MAKITA	5900 B	84 mm	58 mm	1750	3700	7,00
DEWALT	DW 352	62 mm	47 mm	1400	5800	4,30
DEWALT	DW 389	86 mm	65 mm	1800	5900	7,40

Para garantir a qualidade e funcionamento correto dos painéis, deve-se seguir alguns detalhes importantes para a fixação destes. A imagem abaixo mostra pontos importantes que devem ser considerados no momento de instalação.

Figura 11 - Fixação de painel wall



Juntamente com estes detalhes de instalação, tem-se algumas orientações de fixadores (parafusos) a serem consideradas, sendo mostrada na tabela abaixo:

Figura 12 - Tipologia de parafusos fixadores

TABELA ORIENTATIVA DE FIXADORES

Desenho Ilustrativo	Modelo	Chave	Bitola	NºFPP	Comprimento	Ponta	Aplicação	Consumo	
	1/4-14 x 7/8"	5/16"	1/4	14	7/8" (22,22 mm)	1	Costura Telha x Telha	Detalhe "B" Detalhe "E"	2 peças por Metro Linear
	09-15 x 1.1/2"	1/4"	09	15	1.1/2" (38,10 mm)	17	Fixação Madeira	Detalhe "A" Detalhe "D"	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-1/4 - 14 x 3"	5/16"	12 1/4	14	3" (76,20 mm)	17	Fixação Madeira	Detalhe "C"	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	10-16 x 3/4"	5/16"	10	16	3/4" (19,05 mm)	3	Fixação Metal	Detalhe "D"	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-14 x 3/4"	5/16"	12	14	3/4" (19,05 mm)	3	Fixação Metal	Detalhe "A"	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-14 x 1"	5/16"	12	14	1" (25,40 mm)	3	Fixação Metal	Detalhe "A"	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-14 x 1.1/4"	5/16"	12	14	1.1/4" (31,75 mm)	3	Fixação Metal	Uso onda alta utilizar calço	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-1/4 - 14 x 2.3/8"	5/16"	12 1/4	14	2.3/8" (60,32 mm)	3	Fixação Metal	Detalhe "C" EPS/PU 30 mm	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-1/4 - 14 x 3.1/4"	5/16"	12 1/4	14	3.1/4" (82,55 mm)	3	Fixação Metal	Detalhe "C" EPS/PU 50 mm	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-1/4 - 14 x 4"	5/16"	12 1/4	14	4" (101,60 mm)	3	Fixação Metal	Uso mesa alta utilizar calço	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-1/4 - 14 x 5"	5/16"	12 1/4	14	5" (127 mm)	3	Fixação Metal	Uso mesa alta utilizar calço	3 a 4 peças por Metro Quadrado
	12-24 - 1.1/2"	5/16"	12	24	1.1/2" (38,10 mm)	5	Fixação Metal > 6 mm	Detalhe "A"	3 a 4 peças por Metro Quadrado

Para consultar demais detalhes técnicos, consultar prancha **M03-04**.

10.0. RECOMENDAÇÕES DE IÇAMENTO DA ESTRUTURA METÁLICA

A montagem de estruturas metálicas exige a utilização de equipamentos e máquinas pesadas. Os equipamentos mais utilizados são os guindastes e as gruas, que são responsáveis pelo içamento vertical das peças metálicas. Para escolher o equipamento ideal para a obra devem ser observadas as características de cada empreendimento e a disponibilidade do equipamento na região da montagem da obra. Para a escolha de uma grua ou guindaste devem ser observados critérios como a altura total da estrutura, a carga máxima de içamento, o raio de operação do equipamento, o maior momento de tombamento e o posicionamento do equipamento durante a montagem.

Para um içamento seguro é importante a determinação de dois pontos importantes: a carga útil da peça e o centro de gravidade da peça. A definição da carga útil da peça pode ser feita de duas formas. A forma mais simples é consultar o projeto e a lista de materiais e averiguando lá qual o peso total da peça com acessórios.

A definição do centro de gravidade da peça será essencial para um içamento estável. Para peças simétricas o centro de gravidade estará no meio da peça. Içar uma peça sem o correto posicionamento do gancho no centro de gravidade pode provocar movimentos indesejados na peça. O risco de acidentes neste caso é muito grande, podendo atingir o próprio equipamento ou as pessoas envolvidas na operação.

De acordo com a NR-18, o isolamento e a sinalização de áreas sob cargas suspensas são obrigatórios, devendo o sinaleiro ou o amarrador de cargas dedicar atenção ao cumprimento dessa exigência. Esse isolamento deve ser realizado por meio da utilização de cones, fitas zebreadas, sinalizadores luminosos, cavaletes com mensagens de segurança e placas de sinalização.

Em linhas gerais, o isolamento tem de abranger uma área que seja compatível com as dimensões da carga e com a extensão do seu trajeto, devendo ser mantido durante toda a operação, e ser retirado apenas pelo sinaleiro ou pelo amarrador de cargas.

11.0. PROJETO ESTRUTURAL

O detalhamento **M01-04** apresenta de forma representativa o projeto em formato 3D com alguns detalhes importantes a serem observados, estes destacados com nomenclatura de peças, parafusos e demais descrições pertinentes.

A **M02-04** apresenta a montagem geral com a disposição de todos os componentes metálicos do projeto e lista de materiais, além dos processos de proteção de superfície (pintura). Esta prancha contém a planta baixa com nomenclatura de todos os componentes do projeto, os cortes e detalhes.

O detalhamento **M03-04** apresenta os fechamentos laterais e superiores do projeto, contanto com as necessidades de calhas, rufos, algerosas e o que for necessário para o projeto de fechamento superior, em que neste também se encontra cortes, detalhes e a lista de materiais de telhas.

A prancha **M04-04** Apresenta separadamente cada componente do projeto, com todas as medidas pertinentes para a fabricação, sendo assim, neste são detalhados visão frontal e superior das peças.

12.0. TABELA DE MATERIAIS

Consultar pranchas **M02-04 e M04-04.**

12.1. TABELA DE AÇO

Consultar lista de materiais.

12.2. TABELA DE FECHAMENTOS

Consultar prancha **M03-03.**

13.0. TABELA DE PRECIFICAÇÃO

Consultar documento enviado a parte com tabela de precificação.

14.0. ACABAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS

14.1. PINTURA

A proteção de todas as estruturas metálicas (pintura) deverá estar contemplada no orçamento. A pintura deverá ser realizada imediatamente após a soldagem, seguindo as recomendações descritas em cada item:

- Executar o jateamento abrasivo com jato de areia ou granalha de aço até o material apresentar a cor natural esbranquiçada (Padrão Sa 2.1/2);
- Executar a limpeza da estrutura com ar comprimido seco e isento de óleo ou água para retirar o excesso de poeiras;
- Fazer a limpeza com um pano embebido em solvente ou desengraxante, substituindo o pano quando ele estiver totalmente sujo;

14.2. GALVANIZAÇÃO À FOGO

A galvanização a fogo é um processo de aplicação do revestimento de zinco em estruturas de aço através de imersão a quente, dando longevidade à estrutura tratada, com baixo custo de manutenção e excelente relação custo/benefício. Ajuda a prolongar a vida útil das peças de aço, fornecendo uma barreira entre o aço e a atmosfera, evitando a formação de óxido de ferro na superfície do aço. Proporciona também maior resistência à corrosão de partes expostas ao meio ambiente.

A galvanização deve ser feita por uma empresa habilitada para tal serviço atendendo sempre á todas as normas exigidas para segurança e qualidade do serviço.

15.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto é parte integrante deste memorial, devendo ser obedecido rigorosamente. A construtora deverá vistoriar o local para conhecimento dos serviços a serem executados e em caso de dúvidas, contatar o responsável pela execução do projeto em questão ou ainda a contratante da obra.

Todo o material a ser utilizado deverá ser de primeira qualidade e ter aprovação prévia da contratante, assim como qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e qualidade dos serviços.

A obra deverá ser entregue completamente limpa, interna e externamente com perfeitas condições de uso. Todo e qualquer reparo no acabamento das estruturas metálicas, como por exemplo, repintura das regiões de solda ou danos de montagem, deverá ser executado seguindo os mesmos padrões da pintura ou galvanização descrita neste memorial para cada caso.

Os serviços serão acompanhados pela contratante podendo ela impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a contratada obrigada a demolir qualquer trabalho rejeitado pela contratante, sem que seja acrescentado qualquer ônus.

Quando do orçamento, deverão estar inclusas no preço global proposto, todas as despesas e custos concernentes à execução das obras ou serviços projetados e especificados com o fornecimento de materiais e mão de obra necessária, para os projetos constantes das especificações, encargos trabalhistas e sociais, taxas, impostos, ferramental, equipamentos, assistência técnica, benefícios de despesas indiretas, licenças inerentes e especialidade e atributos, e tudo mais necessário à perfeita e cabal execução dos serviços.

Os detalhes do projeto que não constam no desenho, serão fornecidos pela contratante por ocasião da construção. Deve ser considerada a garantia mínima de 12 (doze) meses, a contar da data da entrega da instalação em funcionamento, contra quaisquer defeitos de fabricação ou de montagem e 15 anos para a pintura contra intempéries.

Deverão ser entregues Certificados de Especificação Técnica dos Materiais empregados na construção das estruturas.

As imagens constantes neste memorial são apenas ilustrativas, onde os detalhes devem ser seguidos conforme cada prancha de projeto específica.

Recomenda-se que todas as pessoas envolvidas diretamente nas instalações usem Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), a fim de evitar algum tipo de acidente. A CONTRATADA deve possuir os programas PPRA e PCMCO.

Todos os serviços e materiais que porventura não foram especificados, porém inerentes e necessários ao bom andamento da obra e objetivo do projeto, serão considerados como descritos, quantificados e de inteira responsabilidade da CONTRATADA, evitando assim, futuros aditivos.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento ou memorial descritivo, a empresa deve dirigir-se ao órgão responsável pela contratação da obra.

Concórdia, 17 de Outubro de 2023.

Fernanda Cordeiro
Engenheira Civil CREA/SC 148159-0
FERRARI ENGENHARIA LTDA