



# MANUAL DE MONTAGEM

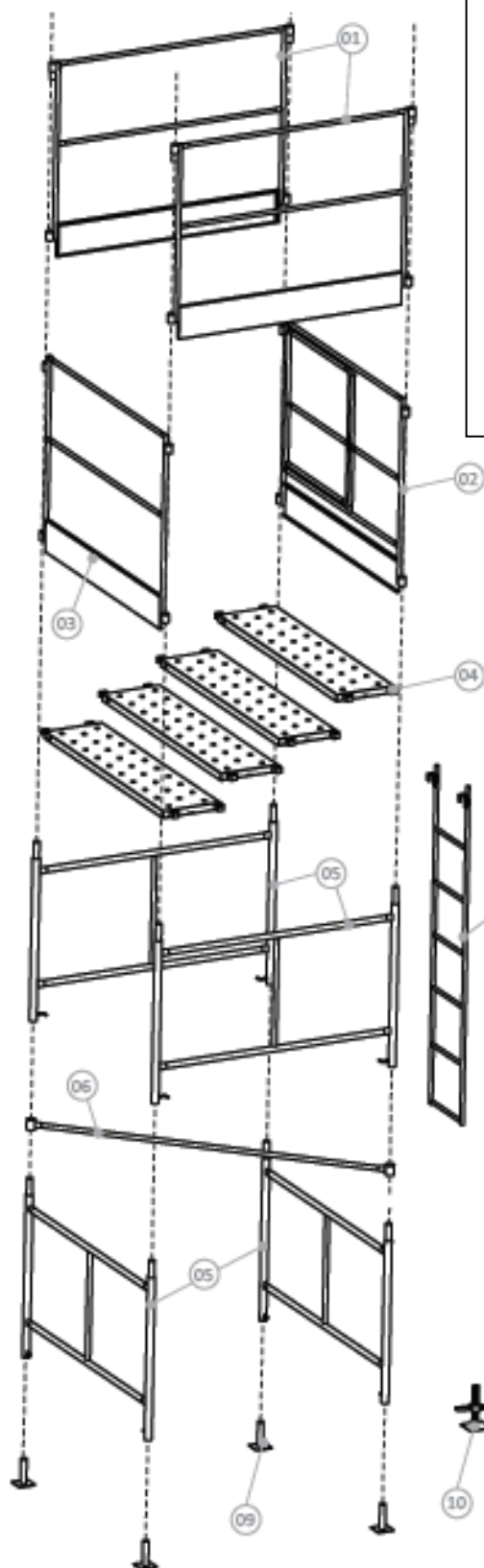
## ANDAIME 1500



Fabricante: METALÚRGICA LBN LTDA

Erechim, março de 2017.

## MONTAGEM PASSO A PASSO



A Metalúrgica LBN traz até você soluções práticas e inovadoras, com um projeto eficaz para atender as necessidades funcionais e logísticas.

Este manual de montagem visa de maneira fácil e prática, possibilitar a montagem de seu produto de maneira rápida e segura.

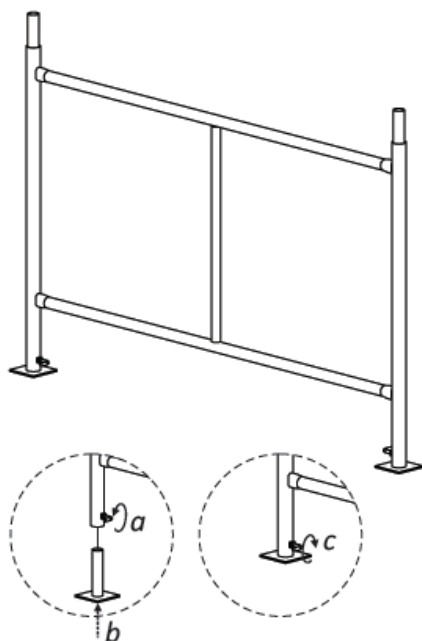
### Recomendações

Evitar batidas e torções da estrutura.

**Atenção:** A firmeza da estrutura depende de seu perfeito nivelamento.

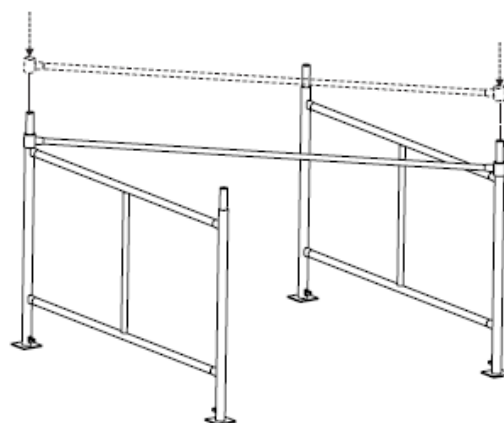
### Módulos:

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| 01 - Guarda Corpo (Macho)          | 07 - Escada longa     |
| 02 - Guarda Corpo (Fêmea c/ Porta) | 08 - Escada Curta     |
| 02 - Guarda Corpo (Fêmea)          | 09 - Sapata simples   |
| 04 - Plataforma                    | 10 - Sapata ajustável |
| 05 - Painel                        | 11 - Sapata rodízio   |
| 06 - Barra Diagonal                |                       |



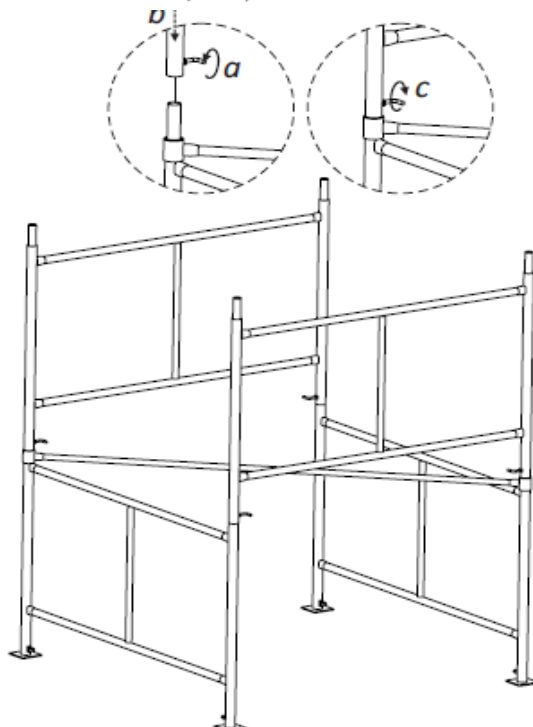
### Passo 01

Fixe as sapatas nos dois painéis que servirão de base. ( Este mesmo passo serve para todos os modelos de sapatas);



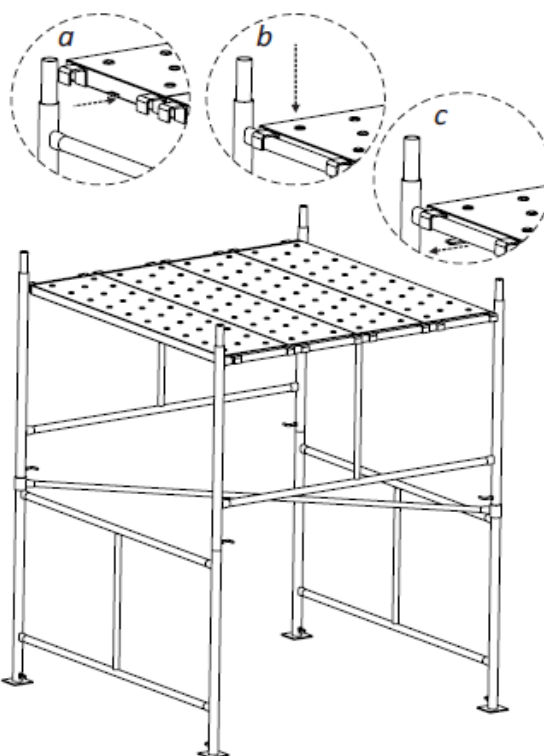
### Passo 02

Posicione os dois painéis com sapata de forma paralela e encaixe a barra diagonal;



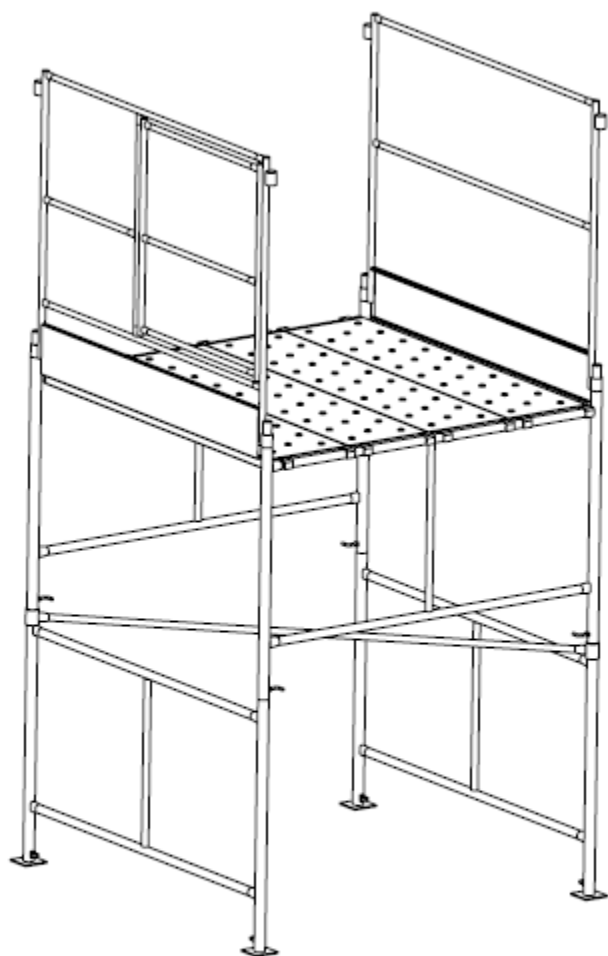
### Passo 03

Fixe os painéis superiores de forma paralela, porém contrários aos painéis inferiores;



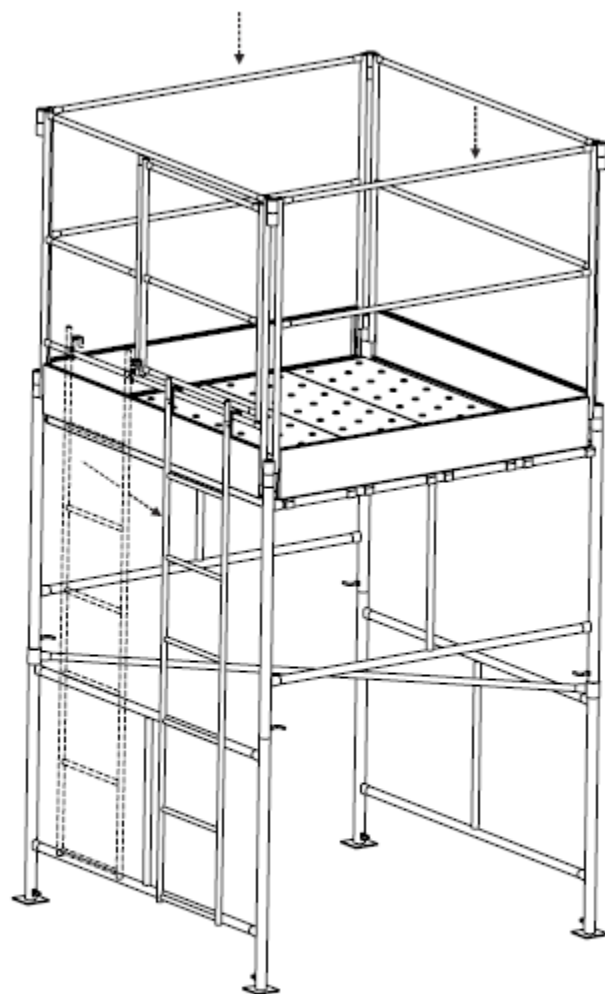
### Passo 04

Acomode as plataformas e trave-as conforme detalhe;



### **Passo 05**

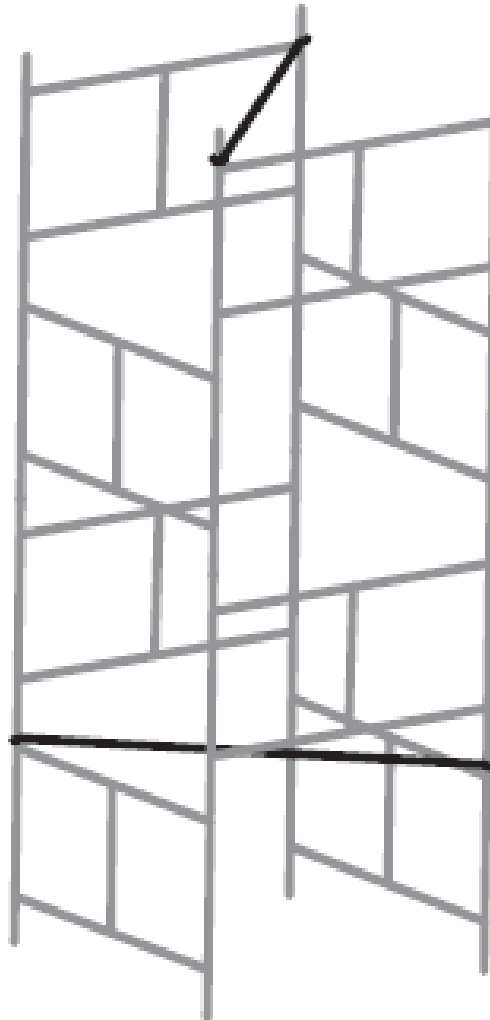
Encaixe os Guarda Corpos Fêmea de modo que o módulo com portinhola fique na mesma face que o painel com sapatas;



### **Passo 06**

Encaixe os Guarda Corpos Macho e a escada.

## Considerações



**Em caso de estruturas mais altas, deve-se:**

- 1 - utilizar a barra diagonal a cada 3 metros.
- 2 - encaixar as escadas entre si e acaso o número de níveis a serem alcançados pela escada for ímpar, se fará necessário a escada curta de 1 metro na parte mais alta.



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
Convênio: NÃO É CONVÊNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL  
Motivo: NORMAL

**Contratado**

Carteira: RS183056 Profissional: JOEL OBALSKI IRASSOQUE  
RNP: 2211066399 Título: Engenheiro Mecânico  
Empresa: METALÚRGICA LBN LTDA

E-mail: joelirassoque@hotmail.com

Nr.Reg.: 220708

**Contratante**

Nome: METALÚRGICA LBN LTDA - EPP  
Endereço: ESTRADA ERS 331 KM 03 LINHA 02  
Cidade: ERECHIM

E-mail: izabel@metalurgicalbn.com.br  
Telefone: 543220209 CPF/CNPJ: 11452103000109  
Bairro: SEÇÃO DOURADO CEP: 99700000 UF: RS

**Identificação da Obra/Serviço**

Proprietário: METALÚRGICA LBN LTDA - EPP  
Endereço da Obra/Serviço: ESTRADA ERS 331 KM 03 LINHA 02  
Cidade: ERECHIM  
Finalidade: INDUSTRIAL  
Data Início: 01/05/2019 Prev.Fim: 30/05/2021

Bairro: SEÇÃO DOURADO

Val. Contrato(R\$): 1.000,00

CPF/CNPJ: 11452103000109

CEP: 99700000 UF: RS

Honorários(R\$):

Ent.Classe:

Atividade Técnica  
Memorial  
Memorial  
Projeto e Execução

Descrição da Obra/Serviço  
MEMORIAL DE CÁLCULO PARA ANDAIME DE 1500  
DESCRIPTIVO TÉCNICO PARA ANDAIME DE 1500  
PROJETO DE ANDAIME DE 1500

Quantidade Unid.

ART registrada (paga) no CREA-RS em 23/05/2019

|                                           |                                                                                              |                                                            |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <u>Erechim 23/05/2019</u><br>Local e Data | Declaro serem verdadeiras as informações acima<br><br>JOEL OBALSKI IRASSOQUE<br>Profissional | De acordo<br><br>METALÚRGICA LBN LTDA - EPP<br>Contratante |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

Joel Obalski Irassoque  
Engenheiro Mecânico  
CREA 183056  
METALÚRGICA LBN

METALÚRGICA LBN LTDA-ME  
CNPJ 11 452 103/0001-09  
ERS 331 Km 03 - LN 02  
Seção Dourado, 3005  
F:(54) 3522 0208 Erechim-RS



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul**



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número  
**11295566**

**Tipo:** PRESTAÇÃO DE SERVIÇO **Participação Técnica:** INDIVIDUAL/PRINCIPAL  
**Convênio:** NÃO É CONVÊNIO **Motivo:** NORMAL

**Contratado**

**Carteira:** RS183056 **Profissional:** JOEL OBALSKI IRASSOQUE **E-mail:** joelirassoque@hotmail.com  
**RNP:** 2211066399 **Título:** Engenheiro Mecânico  
**Empresa:** METALÚRGICA LBN LTDA **Nr.Reg.:** 220708

**Contratante**

**Nome:** METALURGICA LBN LTDA - EPP **E-mail:** izabel@metalurgicalbn.com.br  
**Endereço:** ESTRADA ERS 331 KM 03 LINHA 02 **Telefone:** 543220209 **CPF/CNPJ:** 11452103000109  
**Cidade:** ERECHIM **Bairro:** SECÇÃO DOURADO **CEP:** 99700000 **UF:** RS

**Identificação da Obra/Serviço**

**Proprietário:** METALURGICA LBN LTDA - EPP **CPF/CNPJ:** 11452103000109  
**Endereço da Obra/Serviço:** Estrada ERS 331 KM 03 LINHA 02 **CEP:** 99700000 **UF:** RS  
**Cidade:** ERECHIM **Bairro:** SECÇÃO DOURADO  
**Finalidade:** INDUSTRIAL **Vlr Contrato(R\$):** 1.121,00 **Honorários(R\$):**  
**Data Início:** 26/05/2021 **Prev.Fim:** 30/12/2026 **Ent.Classe:**

| Atividade Técnica  | Descrição da Obra/Serviço                | Quantidade | Unid. |
|--------------------|------------------------------------------|------------|-------|
| Memorial           | MEMORIAL DE CÁLCULO PARA ANDAIME DE 1000 |            |       |
| Memorial           | DESCRIPTIVO TÉCNICO PARA ANDAIME DE 1000 |            |       |
| Projeto e Execução | PROJETO DE ANDAIME DE 1000               |            |       |
| Memorial           | MEMORIAL DE CÁLCULO PARA ANDAIME DE 1500 |            |       |
| Memorial           | DESCRIPTIVO TÉCNICO PARA ANDAIME DE 1500 |            |       |
| Projeto e Execução | PROJETO DE ANDAIME DE 1500               |            |       |
| Memorial           | MEMORIAL DE CÁLCULO PARA ANDAIME DE 2000 |            |       |
| Memorial           | DESCRIPTIVO TÉCNICO PARA ANDAIME DE 2000 |            |       |
| Projeto e Execução | PROJETO DE ANDAIME DE 2000               |            |       |

**ART registrada (paga) no CREA-RS em 26/05/2021**

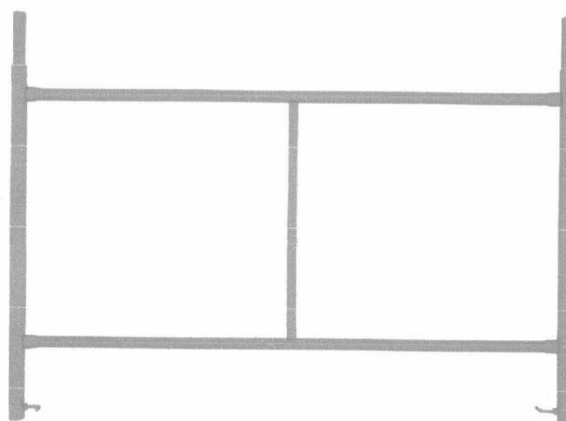
METALÚRGICA LBN LTDA-ME  
CNPJ 11 452 103/0001-09  
ERS 331 Km 03 - LN 02  
Secção Dourado, 3005  
Fone 3622 0209 Erechim-RS

|                                        |                                               |                                                                                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>ERECIM 31/05/21</u><br>Local e Data | <u>JOEL OBALSKI IRASSOQUE</u><br>Profissional | <u>JOEL S. R. de S. Ho.</u><br>De acordo<br>METALURGICA LBN LTDA - EPP<br>Contratante |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

**A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA**

## ATESTADO DE QUALIDADE

Eu, Joel Obalski Irassoque, portador do RG 10643 29293, CPF 000.341.760-39, Engenheiro mecânico com registro no CREA RS183056, responsável técnico da empresa Metalúrgica LBN Ltda, CNPJ 11.452.103/0001-09, com sede na Estrada ERS 331 km 03, linha 02, seção Dourado, atesto para os devidos fins que os andaimes torres produzidos pela empresa acima citada se enquadram nas normas de segurança NR 18, NR 35 e ABNT NBR 6494, onde o montante vertical é confeccionado no tubo diâmetro 42,4 na parede # 2,65 mm, o material utilizado é SAE 1010. O andaime possui sua ponteira prensada a 40 toneladas, e sua união se dá pelo processo de solda Mig/Mag, por solda tipo filete em todo contorno do tubo, e após recebe um tratamento para limpeza de sua superfície, que posteriormente é pintada por tinta a pó da marca WEG, após entra na estufa por um tempo de 25 minutos a 200°C, proporcionando uma camada superficial de 60 a 150 micras.



Erechim, 18 de janeiro de 2024

Joel Obalski Irassoque  
Engenheiro Mecânico  
CREA 183056  
METALÚRGICA LBN

  
\_\_\_\_\_  
METALÚRGICA LBN LTDA.  
Engenheiro responsável  
Joel Obalski Irassoque CREA RS183056



## LAUDO TÉCNICO

Eu, Joel Obalski Irassoque, portador do RG 10643 29293, CPF 000.342.760-39, Engenheiro mecânico com registro no CREA RS183956, responsável técnico da empresa Metalurgica LBN Ltda, CNPJ 11.452.103/0001-09, com sede na Estrada ERS 331 km 03, linha 2, secção Dourado, atesto para os devidos fins que os andaimes produzidos pela empresa acima citada se enquadram nas normas de segurança NR 18, NR 35 e NBR 6494, atendendo todos os requisitos das mesmas.

Erechim, 31 de julho de 2024

METALÚRGICA LBN LTDA  
CNPJ 11 452 103/0001-09  
ERS 331 KM 03 - LN 02  
Secção Dourado, 3005  
F: (54) 3522 0205 Erechim/RS

METALÚRGICA LBN LTDA

Sócio Diretor

Luis Carlos da Silva

Joel Obalski Irassoque  
Engenheiro Mecânico  
CREA 183056  
METALÚRGICA LBN

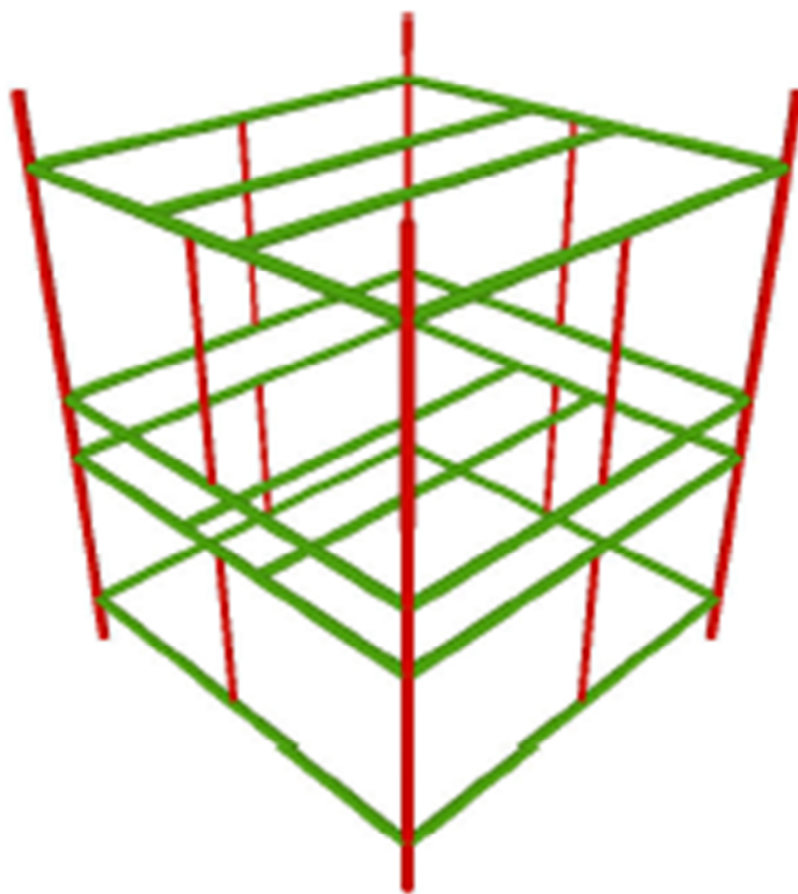
METALÚRGICA LBN LTDA

Engenheiro responsável

Joel Obalski Irassoque CREA RS183056

# MEMORIAL DESCRITIVO

ANDAIME EM ESTRUTURA TUBULAR 1.50m x 1.50m x 1.00m



Fabricante: METALÚRGICA LBN LTDA (CNPJ 11.452.103/0001-98)  
Eng.º Responsável pelo Projeto: Joel Obalski Irassoque (CREA/RS 183056)

Erechim, março de 2017.

## **1. DESCRIÇÃO DO ANDAIME**

### **1.1. Objeto:**

Andaime em estrutura metálica tubular soldado do tipo simplesmente apoiado com travamento central, o qual possui guarda-corpo tubular e escada do tipo marinho, fabricado pela Metalúrgica LBN Ltda, localizada na Rua Paulo Pedro Zimmer 27, bairro Zimmer em Erechim / RS.

### **1.2. Sistema Adotado:**

A estrutura do andaime deverá ser montada em terreno plano, em área com piso ou chão batido dependendo do local da obra, sendo que o mesmo sempre deverá trabalhar nivelado, para que os esforços sempre estejam distribuídos uniformemente.

### **1.3. Carga Máxima de Trabalho Admitida:**

A carga máxima permitida de trabalho neste modelo de andaime é de **300kgf**.

## **2. CONDIÇÕES DE CÁLCULOS**

### **2.1. CONDIÇÕES ADMITIDAS:**

#### **2.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS:**

O presente projeto foi elaborado segundo a Norma NBR 6494/1990.

#### **2.1.2 CONDIÇÕES AMBIENTAIS:**

Foram admitidas as seguintes cargas:

- 1 – Carga Estática Permanente Vertical;
- 2 – Sobrecarga Estática Vertical;
- 3 – Carga Horizontal no Guarda-Corpo.

#### **2.1.2.1 PRODUTO:**

Foi considerado um fluxo diário de pessoas (Sobe e Desce).

#### **2.1.2.2 EQUIPAMENTOS:**

Com relação a equipamentos foi considerado que o andaime poderá ter sobre a sua plataforma, duas caixas de ferramentas de aproximadamente 20kgf cada uma e mais algumas ferragens onde o peso destas não ultrapasse 60kgf.

#### **2.1.2.3 PESSOAS:**

O andaime foi projetado para trabalharem no máximo dois operários simultaneamente com peso médio de **100kgf cada um**.

## 2.2. Memória de Cálculo:

Dados Referentes aos Carregamentos

| ITEM                               | CARGA                          |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Carga Estática Permanente Vertical | 2550 (N)                       |
| Carga Horizontal no Guarda-Corpo   | 350 (N)                        |
| Sobrecarga Estática Vertical       | 1373 (N)                       |
| Largura da Plataforma              | 0,37 (m)                       |
| Distância entre Apoios             | 1,50 (m)                       |
| <b>CARGA TOTAL DE CÁLCULO</b>      | <b>7,70 (kN/m<sup>2</sup>)</b> |

## 3. DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS NO ANDAIME

Considerações para distribuição das Cargas:

Carga Total – 4,273 (kN);

Área a ser Considerada – (1,5m x 0,37m) - 0,555(m<sup>2</sup>);

Então – 7,70 (kN/m<sup>2</sup>).

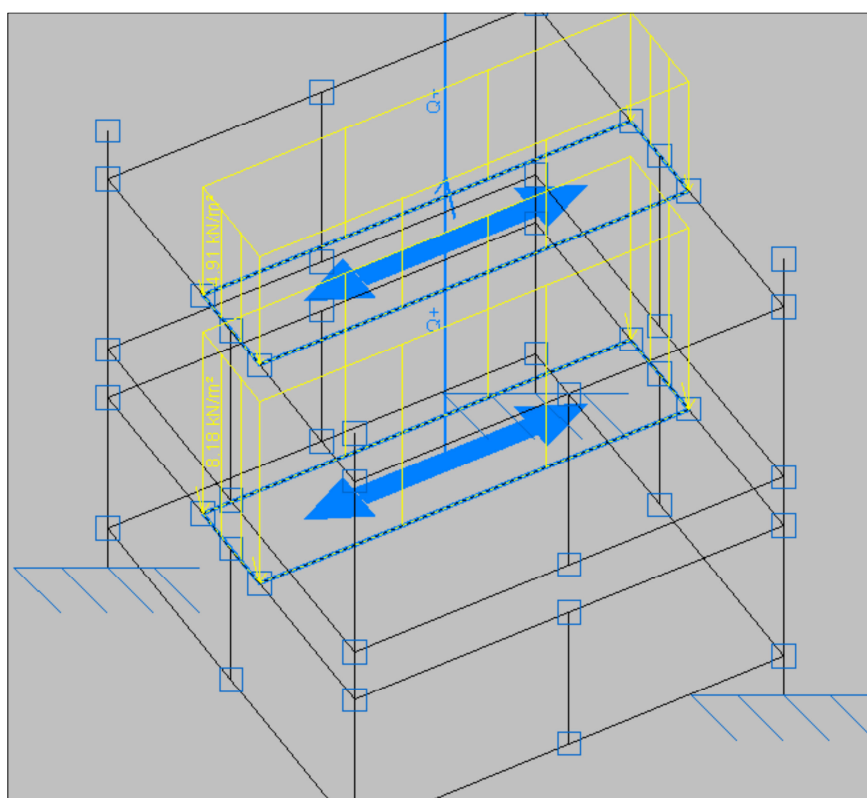


Figura 1 – Cargas distribuídas no andaime.

#### 4. REAÇÕES DE APOIO NA BASE DO ANDAIME

N14: 1960kN (z);

N11: 1960kN (z);

N8: 2293kN (z);

N5: 2292kN (z).

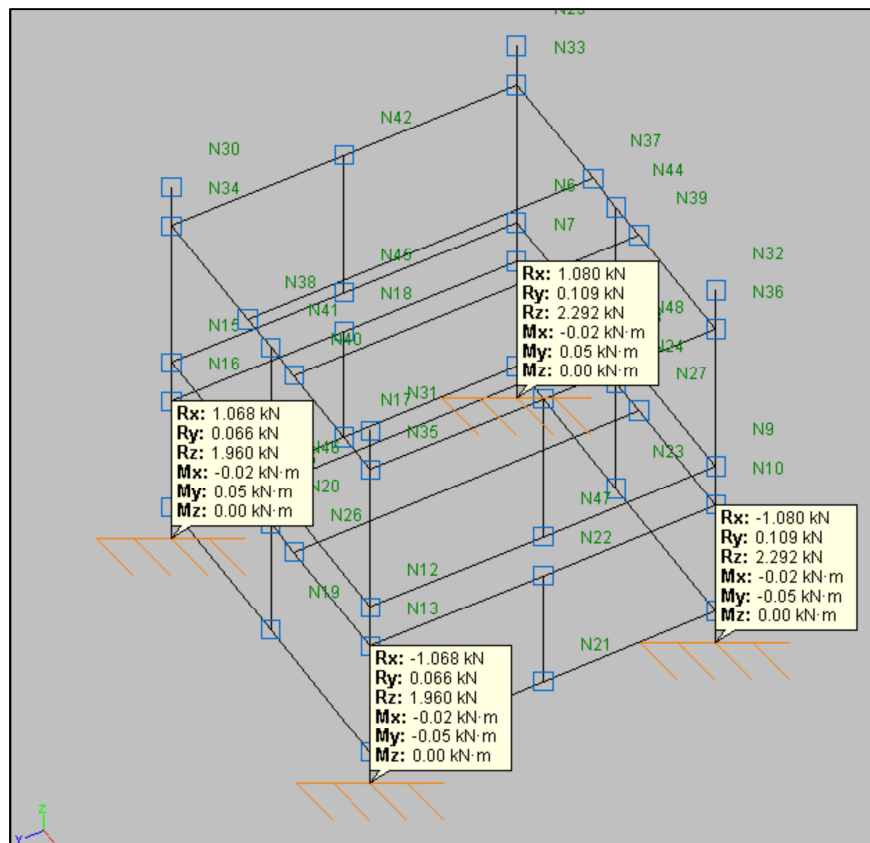


Figura 2 – Reações de apoio no andaime.

#### 5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO ANDAIME

##### 5.1. Estrutura Metálica Tubular:

O andaime foi construído em estrutura metálica tubular com as seguintes dimensões: Largura: 1,50m, Comprimento: 1,50m e Altura 1,00m. Foi construído com tubos redondos de aço carbono de 2,00 e 2,65mm de espessura, laminados à quente com densidade de 7850 kg/m<sup>3</sup> e com diâmetros de 42,2mm 38,1mm 31,75mm e 25,4mm conforme representado na figura 3. Depois de construída a estrutura, os tubos foram pintados com fundo epóxi anticorrosão. O andaime possui dimensão total de 1,50m x 1,50m, sendo este composto pelas seguintes partes e materiais:

##### 5.2. Estrutura Lateral:

###### 5.2.1 Características Gerais:

Construída de tubos redondos com costura, os quais são de aço estrutural (Ferro + Carbono) com teor de C (Carbono) entre 0,10% e 0,30% onde os mesmos são conhecidos comercialmente também como aço doce ou extradoce (baixo teor de carbono) e de fácil soldabilidade não necessitando de pré-aquecimento e nem de recozimento. Suas características principais estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Características gerais do aço 1020:

| Aço                   | Teor de Carbono (%) | Limite de elasticidade (GPa) | Limite de escoamento (MPa) | Limite de resistência à tração (MPa) | Alongamento (%) |
|-----------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| SAE 1020<br>ASTM A-36 | 0,20                | 170                          | 210                        | 380                                  | 25              |

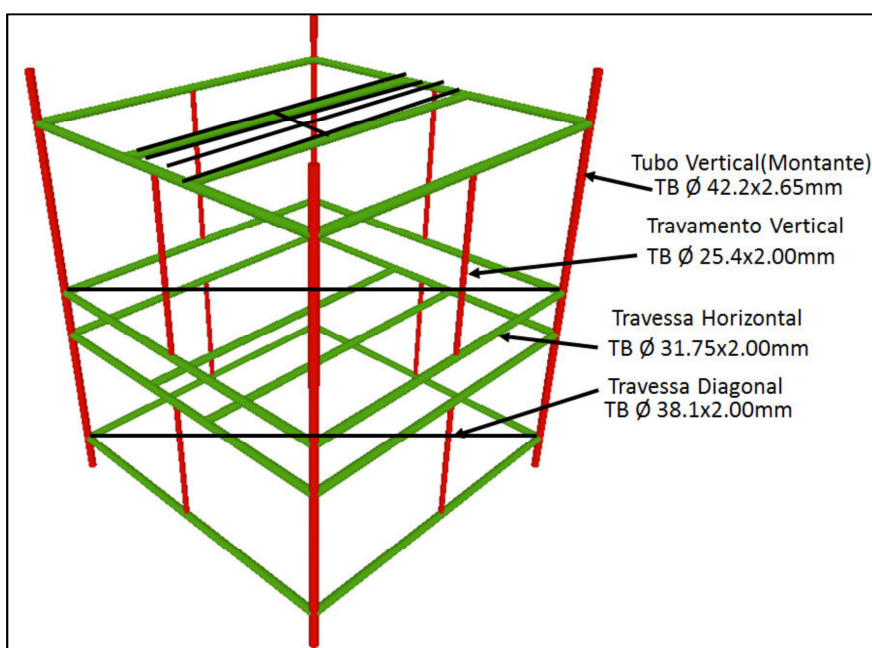


Figura 3 – Andaime com especificações gerais.

### 5.3. Plataforma:

#### 5.3.1 Características Gerais:

Construída de chapa 18 (1,25mm) enrijecida e tubos retangulares 30x40x1,55mm com costura, os quais são de aço estrutural (Ferro + Carbono) com teor de C (Carbono) entre 0,10% e 0,30% os quais são conhecidos comercialmente também como aço doce ou extradoce (baixo teor de carbono) e de fácil soldabilidade não necessitando de pré-aquecimento e nem de recozimento. Suas características principais estão apresentadas na tabela 1.

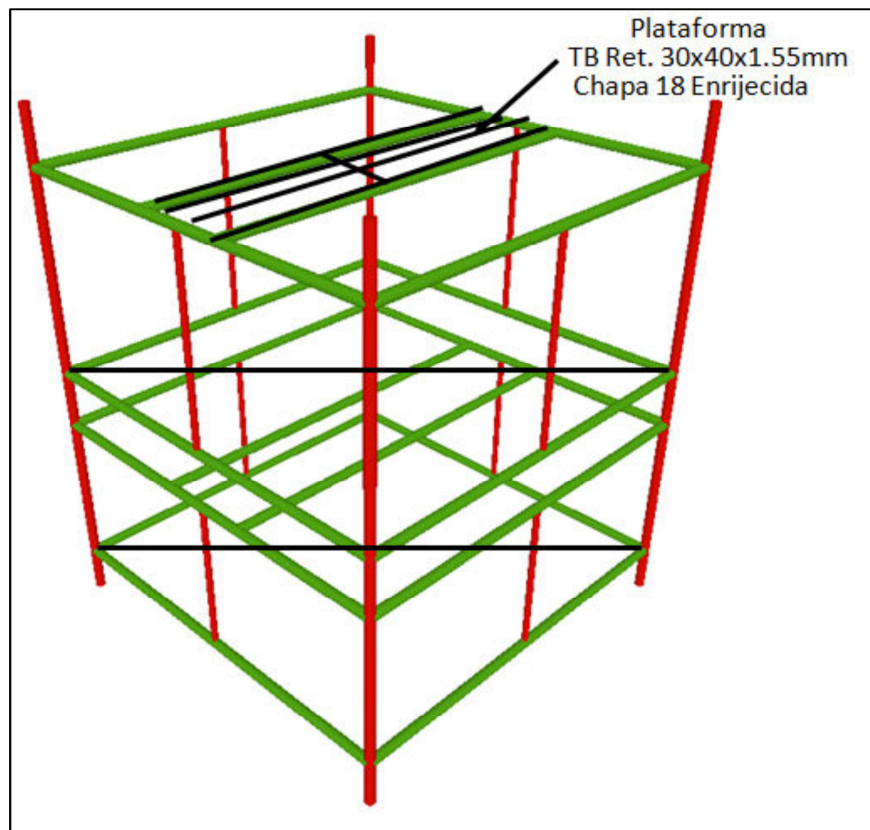


Figura 4 – Especificação plataforma do andaime.

#### 5.4. Base de Apoio (Sapata):

##### 5.4.1 Características Gerais:

Construída em chapa de espessura de 1/4" (6,35mm) e tubo metálico redondo Ø38.10x2.00mm com costura, os quais são de aço estrutural (Ferro + Carbono) com teor de C (Carbono) entre 0,10% e 0,30% os quais são conhecidos comercialmente também como aço doce ou extradoce (baixo teor de carbono) e de fácil soldabilidade não necessitando de pré-aquecimento e nem de recozimento. Suas características principais estão apresentadas na tabela 1.

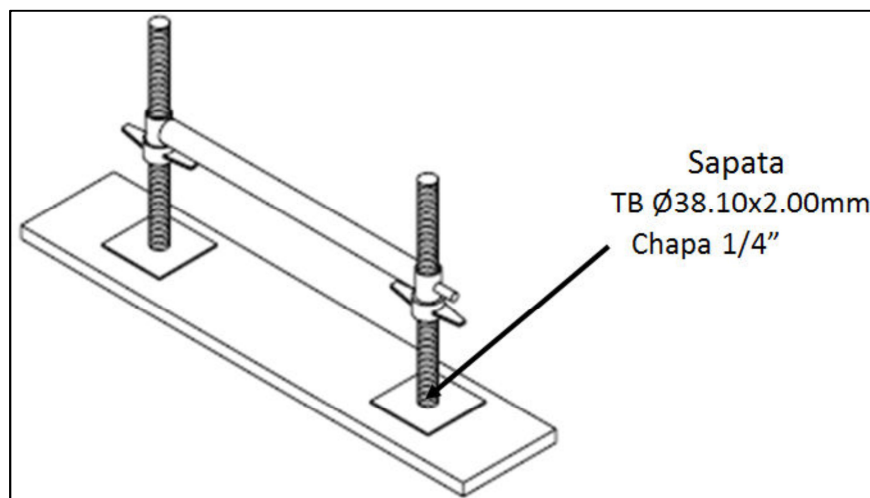


Figura 5 – Detalhe da base das sapatas.

## **5.5. Guarda Corpo:**

### **5.5.1 Características Gerais:**

Construída em tubo metálico redondo Ø38.1x2.00mm com costura, os quais são classificados como aço estrutural (Ferro + Carbono) com teor de C (Carbono) entre 0,10% e 0,30% e conhecidos comercialmente também como aço doce ou extra doce (baixo teor de carbono) e de fácil soldabilidade não necessitando de pré-aquecimento e nem de recozimento. Suas características principais estão apresentadas na tabela 1.

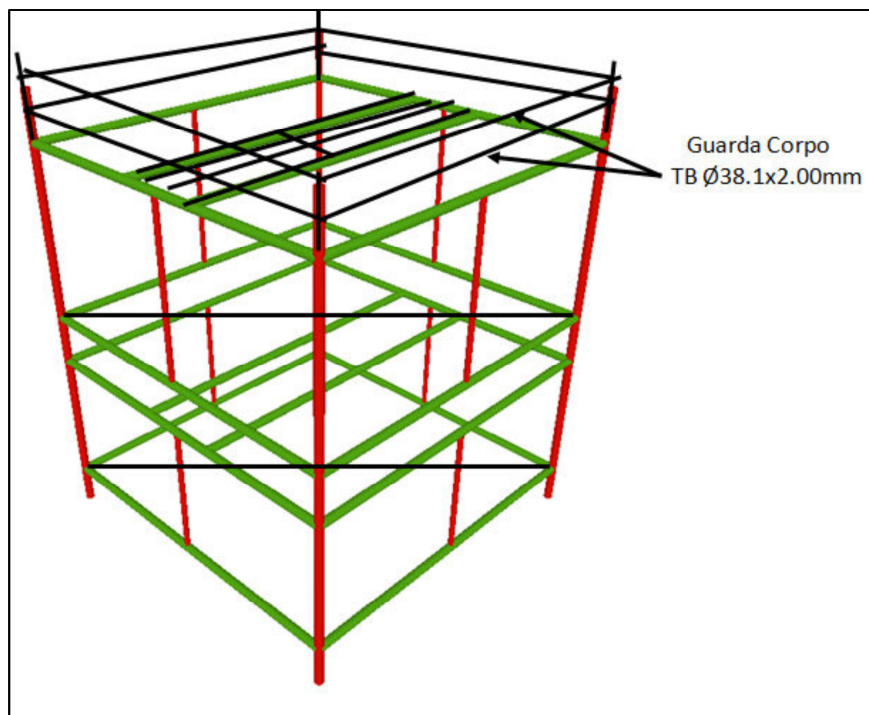


Figura 6 – Especificação do guarda corpo do andaime

## **5.6. Escada (Tipo Marinheiro):**

### **5.6.1 Características Gerais:**

Construída em tubo metálico redondo Ø22.2x2.00mm com costura, os quais são classificados como aço estrutural (Ferro + Carbono) com teor de C (Carbono) entre 0,10% e 0,30% e conhecidos comercialmente também como aço doce ou extradoce (baixo teor de carbono) e de fácil soldabilidade não necessitando de pré-aquecimento e nem de recozimento. Suas características principais estão apresentadas na tabela 1.

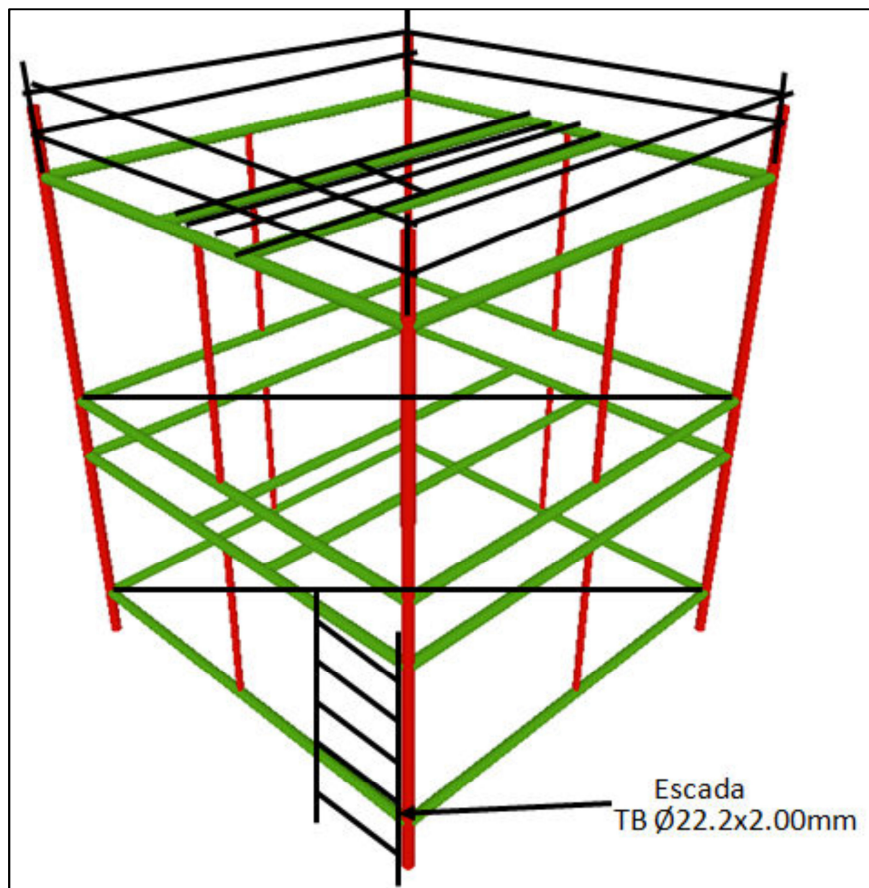


Figura 7 – Especificação escada do andaime.

## **5.7. Proteção e Durabilidade:**

### **5.7.1 Características Gerais:**

Foi aplicada uma proteção superficial no andaime, pois, na maioria dos casos, a deterioração começa pela superfície. Mesmo em ambientes considerados não agressivos, há ar e umidade. Uma estrutura feita com aço, na presença simultânea de ar e água ocorre à oxidação (enferrujamento), que é uma corrosão espontânea, por isso é necessário protegemos a superfície do andaime por pintura. A tinta aplicada impede o contato do ar e umidade com a superfície da peça e também, é capaz de resistir, ela própria, ao ataque destes agentes, pois esta possui características específicas. Após aplicado esta tinta, então o andaime foi pintado com outra tinta visando dar um melhor acabamento estético.

## **5.8. Eletrodos utilizados para Solda:**

### **5.8.1 Características Gerais:**

Foram utilizados para a solda desta estrutura eletrodos com baixo teor de carbono conforme especificação da norma AWS A 5.1. Assim segue na tabela 2 o eletrodo recomendado para a solda desta estrutura com a equivalência de fabricantes.

Tabela 2 – Designação geral dos eletrodos conforme norma AWS A 5.1

|        |        |           |                            |         |
|--------|--------|-----------|----------------------------|---------|
| AWS    | DENVER | ESAB (OK) | WHITE MARTINS<br>(Soldarc) | PHILIPS |
| E 6010 | 6010   | 22.50     | Super 10                   | 31      |

A composição química dos eletrodos acima citados, suas aplicações e a corrente recomendada aparecem da tabela 3.

Tabela 3 – Composição química dos eletrodos conforme norma AWS A 5.1

| Tipo                            | Composição (%) | Aplicação         | Propriedades Mecânicas       | Máquina soldadora | Ø eletrodo (mm) | Corrente (A) |
|---------------------------------|----------------|-------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| 22.50<br>celulósico<br>(E 6010) | C 0,11         | Uso geral         | 490-520 MPa<br><br>A 22-24 % | 23-28 V<br><br>CC | 2,5             | 70 –85       |
|                                 | Si 0,2         | Estruturas        |                              |                   | 3,25            | 80-140       |
|                                 | MN 0,4         | Grande penetração |                              |                   | 4               | 100-185      |
|                                 |                |                   |                              |                   | 5               | 140-250      |

Joel Obalski Irassoque  
Engenheiro Mecânico  
CREA 183056  
METALÚRGICA LBN

Eng. Mecânico – Joel Obalski Irassoque  
CREA RS183056

METALÚRGICA LBN LTDA  
Sócio Diretor – Luis Carlos da Silva

METALÚRGICA LBN LTDA-ME  
CNPJ 11 452 103/0001-09  
ERS 331 Km 03 - LN 02  
Secção Dourado, 3005  
F:(54) 3522 0209 Erechim-RS

Erechim, 16 de março de 2017.