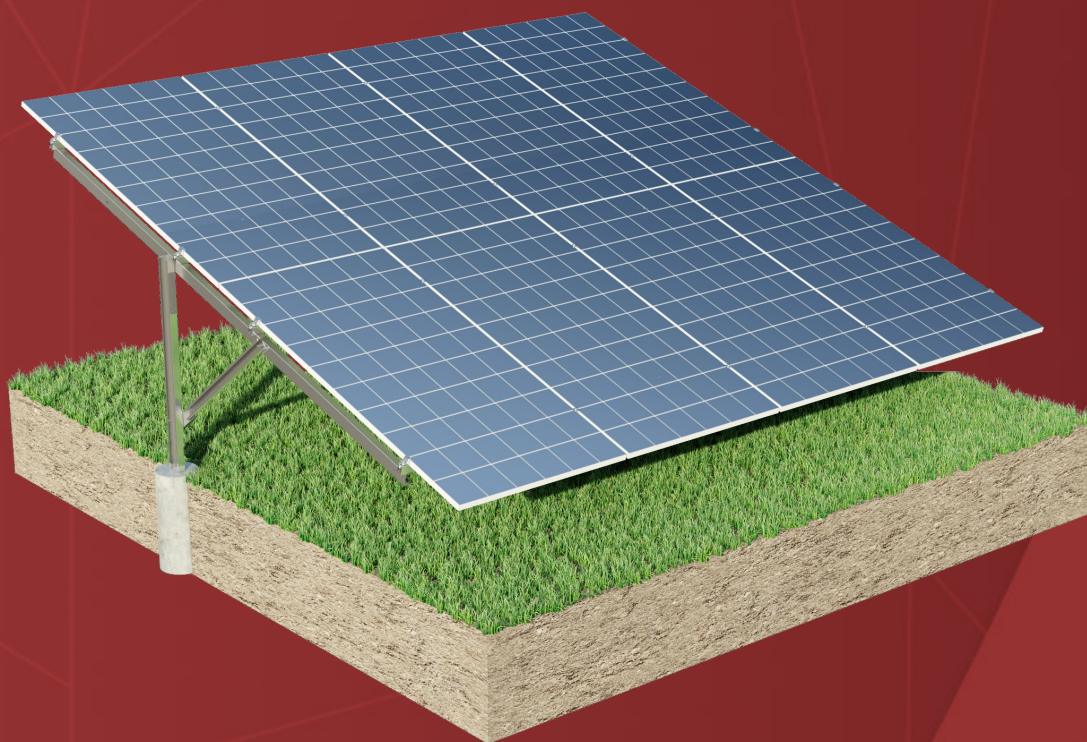




**MetallLight**®  
Solar / Estruturas



**MANUAL DE MONTAGEM**  
LINHA STANDARD

# SUMÁRIO

## LINHA STANDARD | MONTAGEM

• Ferramentas.....	03
• Componentes.....	04
• Montagem.....	05
• Fixação Concretada.....	06
• Posicionamento das Colunas.....	07
• Furações.....	11
• Trava Superior.....	13
• Mão Francesa.....	14
• Contraventamento.....	15
• Fixação da Terça.....	16
• Prolongamento da Terça.....	17
• Fixação dos Grampos.....	18

# FERRAMENTAS

## LINHA STANDARD | MONTAGEM DA ESTRUTURA

### Ferramentas Manuais

- Prumo
- Trena
- Nível
- Esquadros e ferramentas similares
- Transferidor de grau
- Torquímetro
- Cavadeira
- Chave fixa 13
- Bocal ½"

### Ferramentas Elétricas

- Parafusadeira
- Chave de impacto com soquete 13
- Trado (elétrico ou combustão)

### Fixação dos Módulos

O travamento é feito entre a terça e o frame do módulo, através de grampos de fixação.

- Grampo Superior Max.
- Parafuso sextavado 5/16";
- Porca sextavado 5/16";
- Arruela de pressão 5/16";
- Arruela lisa sextavado 5/16'.

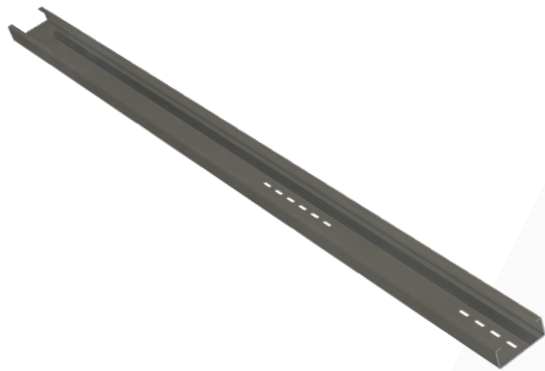
UNIDADE	MÍNIMO	MÁXIMO
Torque ft.lb	15	18
Torque N.m	20	24

**Torque de aperto: 22N.m ou 18Lbf.Ft**

# COMPONENTES

LINHA STANDARD | MONTAGEM DA ESTRUTURA

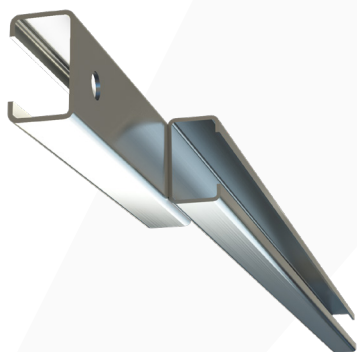
**1. Estaca**



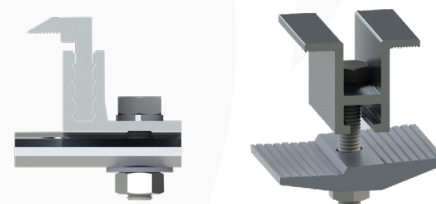
**2. Terça**



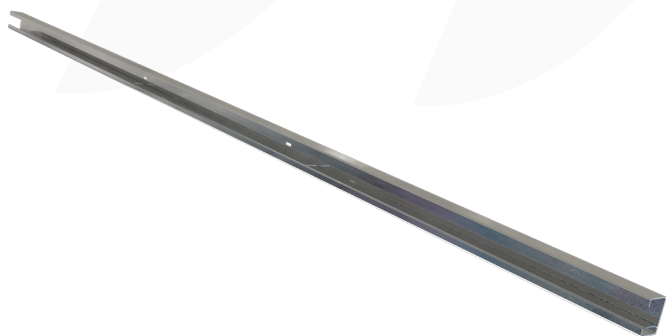
**3. Mão Francesa**



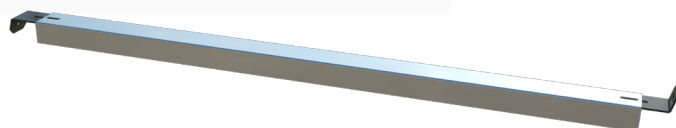
**4. Grampos de Fixação**



**5. Trava superior**



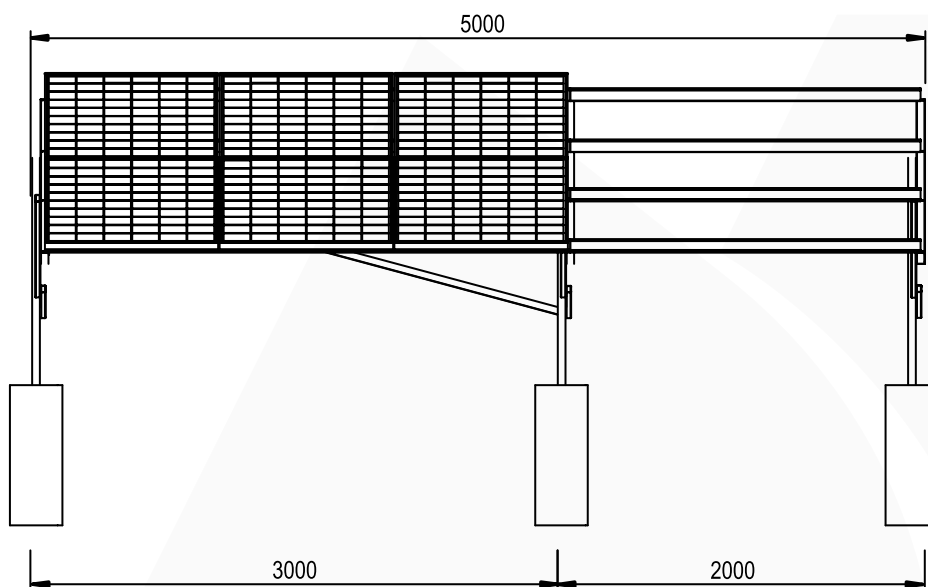
**6. Contraventamento**



# MONTAGEM

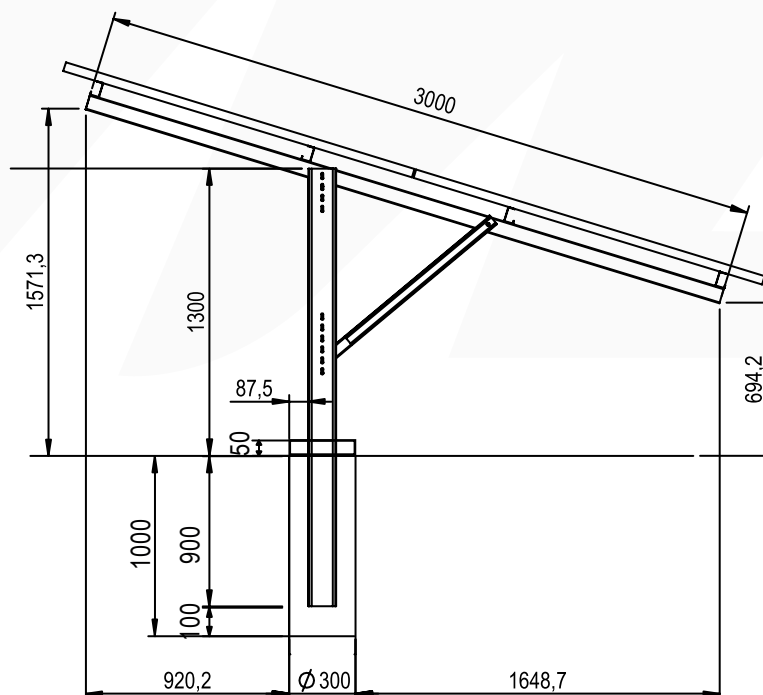
## ETAPA 1 | POSICIONAMENTO DAS COLUNAS

• Para posicionar as colunas corretamente deve-se verificar o arquivo de montagem das mesas.



**Nota:** Atenção na leitura dos arquivos de montagem das mesas. Em uma mesma usina pode haver vários comprimentos de mesa.

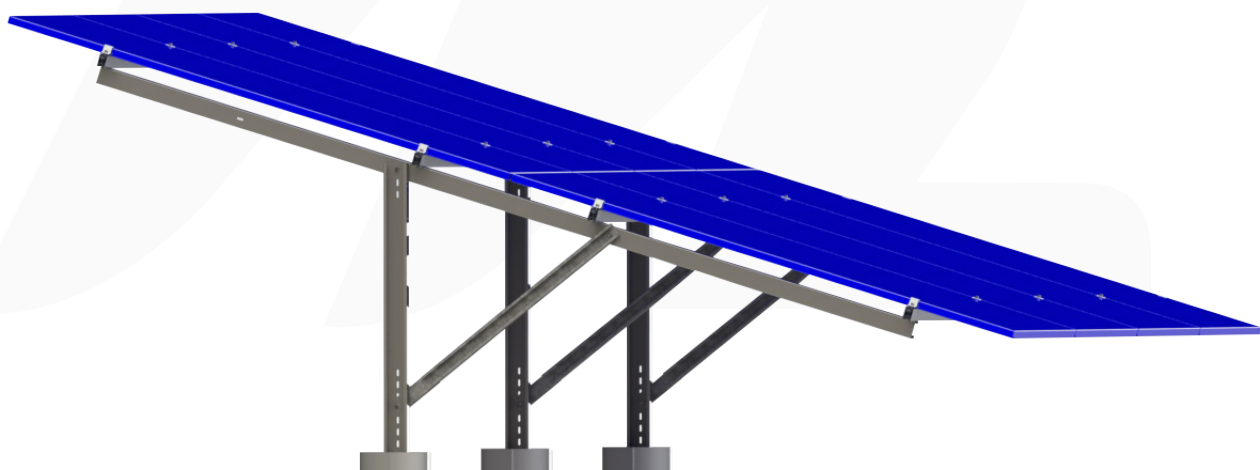
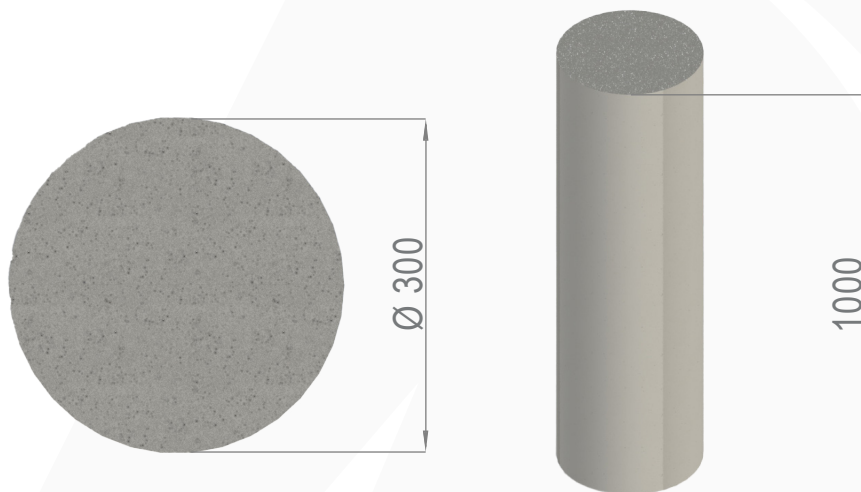
**Nota 2:** Recomenda-se executar esta parte inicial da usina com a ajuda de um topógrafo.



# MONTAGEM

## ETAPA 2 | CONCRETAGEM

- Os furos devem estar de acordo com o posicionamento das colunas;
- Para cada usina é necessário fazer o estudo de solo e dimensionar a fundação correta, elaborada por um profissional capacitado;
- Fundação sugerida: fundação cilíndrica de concreto;
- Diâmetro sugerido : 300 mm
- Profundidade sugerida: 1000 mm

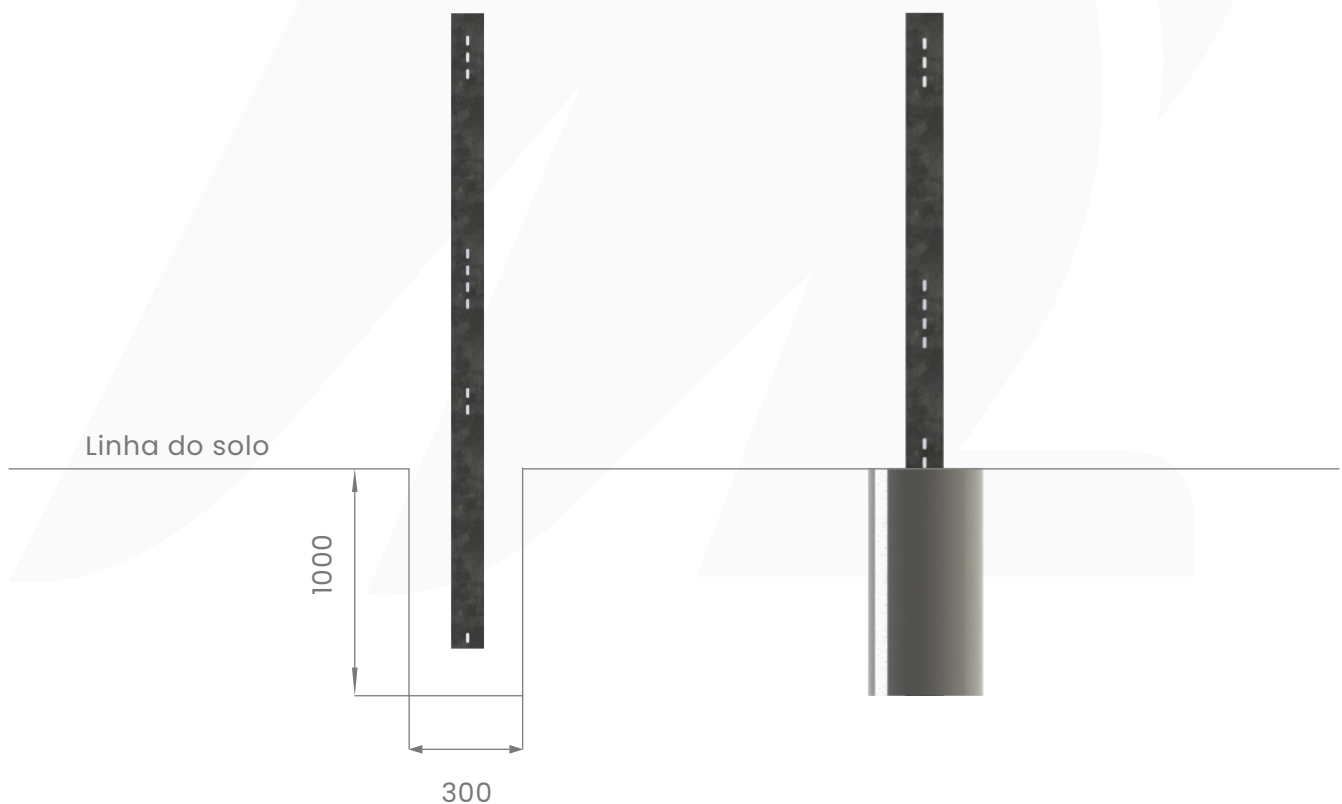


# MONTAGEM

## ETAPA 3 | POSICIONAMENTO DA COLUNA

- Colocar a coluna no furo obedecendo o alinhamento e esquadro, utilizar prumo para maior facilidade de posicionamento e obedecer a orientação das colunas com as travas superiores, atentando aos lados de cada um dos perfis (coluna e trava superior).

**A cravação inicial ajuda no processo de concretagem, pois a coluna fica firme e não se movimenta na concretagem.**



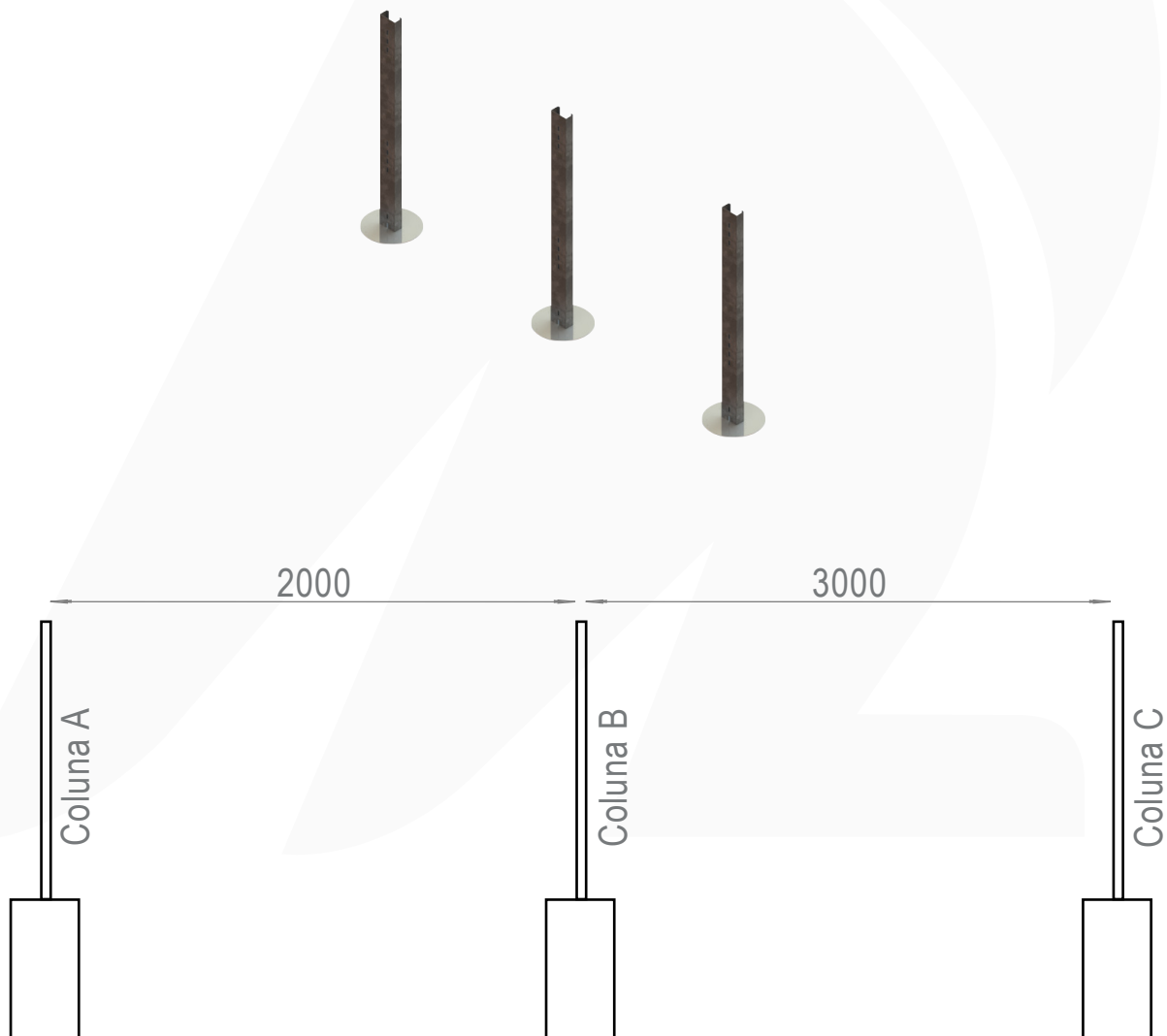
# MONTAGEM

## ETAPA 3 | POSICIONAMENTO DA COLUNA

**1º.** Verificar qual será o vão entre as colunas no projeto de fundações (em uma mesma mesa é possível haver mais de uma medida de vãos entre colunas);

**2º.** De acordo com o vão entre as colunas estabelecido no arquivo de projeto das mesas fixar a segunda coluna;

**Nota:** Documento enviado e assinado pelo contratante.



# MONTAGEM

## ETAPA 4 | POSICIONAMENTO DA COLUNA

**1º.** Utilizar marreta com madeira na 2ª coluna para fixar, atentar-se para manter o prumo, alinhamento e nível;

**2º.** Fazer a sequência de colunas de cada mesa repetindo as etapas 3, 4 e 5 para cada vão.

**Nota:** Atenção especial para a primeira e às últimas colunas da mesa.



- Garantir alinhamento, prumo, nível e distância entre as colunas da mesa;
- As distâncias intermediárias serão de acordo com cada projeto. Verifique o seu projeto de furação, respeitando as distâncias iniciais, intermediárias e finais;
- O primeiro furo será para a fixação da trava superior;

**Nota:** As peças possuem furos alongados. Caso haja alguma variação de no máximo 10mm entre os vãos ou no alinhamento das colunas, a estrutura ainda pode ser montada sem nenhum problema.

# FUNDAÇÃO PADRÃO

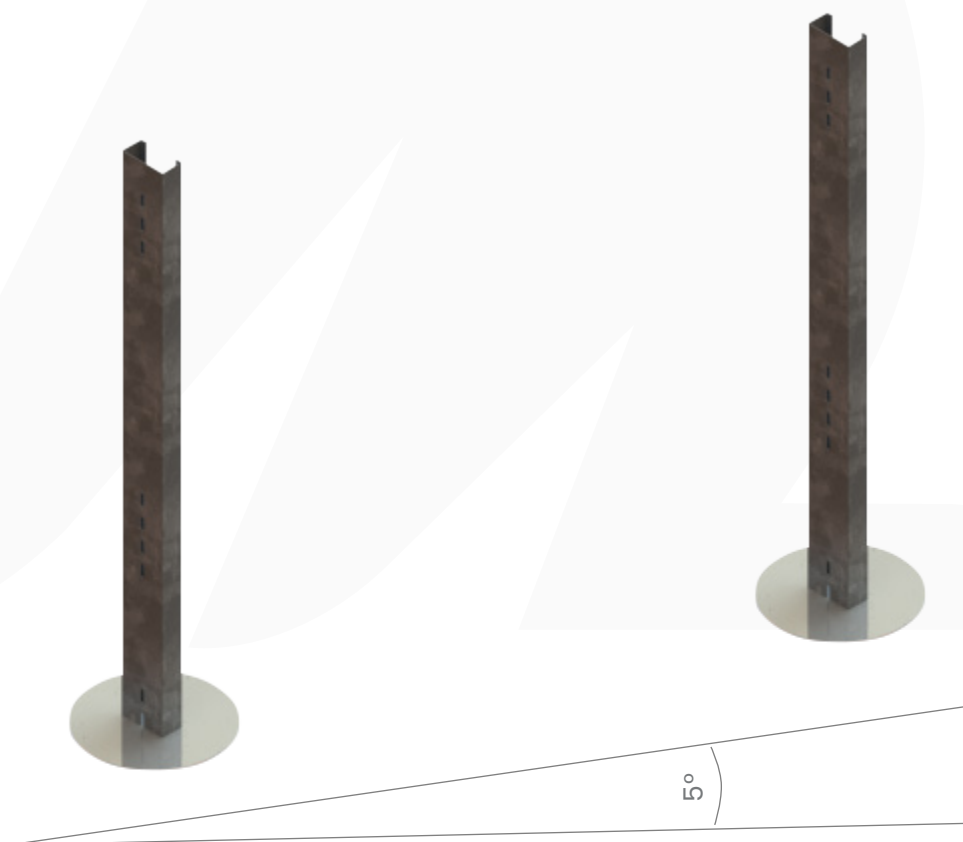
## ETAPA 7 | COMPLETAR COM CONCRETO

O ideal para a usina é um terreno nivelado. Para terrenos com declividades pequenas, deve-se verificar junto ao fabricante do painel fotovoltaico qual a distância mínima do painel em relação ao solo.

**Nota:** Em usinas com declividades maiores é possível fazer um escalonamento de níveis.

Analisar a influência da inclinação na produção da energia.

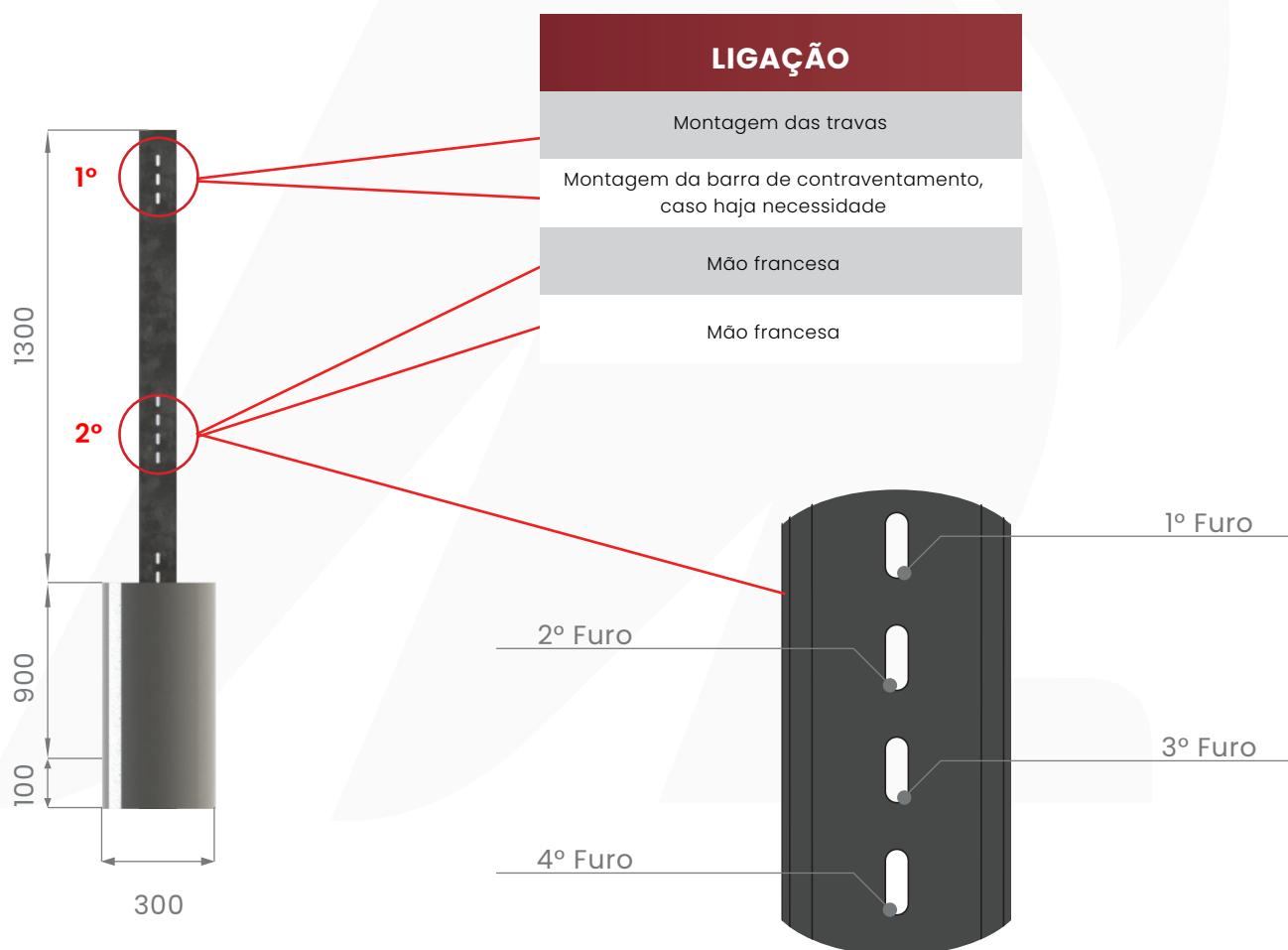
**Nota 2:** O limite a ser respeitado na direção Leste-Oeste, ou seja, na direção da mesa, é de 5° ou no máximo de 30cm entre as colunas sentido Leste-Oeste / Oeste - Leste. Analisar a influência da inclinação na produção da energia.



# COLUNA DE SOLO

## ETAPA 8 | FURAÇÕES

- 1°. Furação para fixação da trava superior e contraventamento;
- 2°. Furações para fixação da mão francesa;



# COLUNA DE SOLO

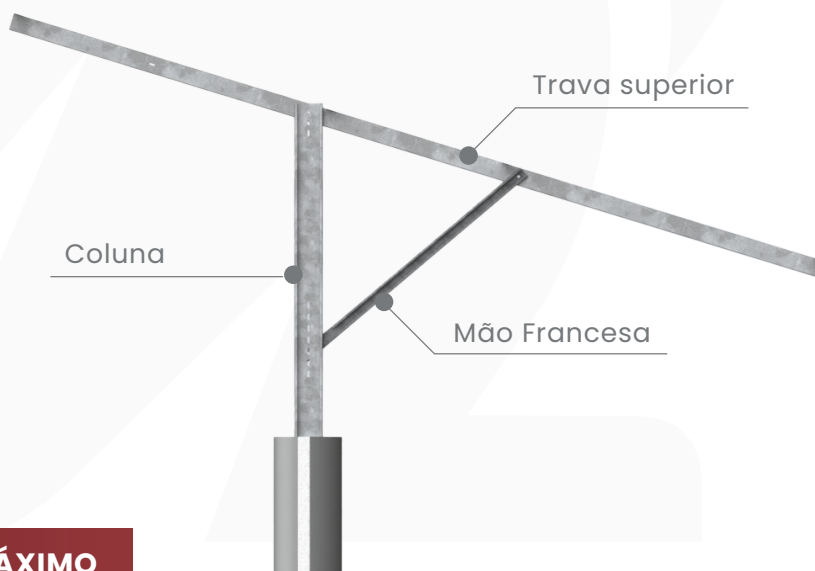
## ETAPA 8 | FURAÇÕES

- 1°. Montar as mesas;
- 2°. Alinhar travas superiores no ângulo desejado;
- 3°. Apertar parafusos da estrutura.
  - Utilizando chave fixa 13.
  - Usar parafuso com uma arruela no lado da porca e uma no lado do parafuso.

**Nota:** Atenção especial para a primeira e às últimas colunas da mesa.

O torque deve estar de acordo com a tabela abaixo, sendo o aperto feito do lado da porca.

**DICA**  
Após o aperto no torque adequado, marcar com tinta lacre.



UNIDADE	MÍNIMO	MÁXIMO
Torque ft.lb	15	18
Torque N.m	20	24

# TRAVA SUPERIOR

## ETAPA 8 | FIXAÇÃO

- 01 Parafuso sextavado 5/16" x 3/4";
- 01 Porca sextavada 5/16";
- 02 Arruelas lisas 5/16";
- Chave fixa 13.

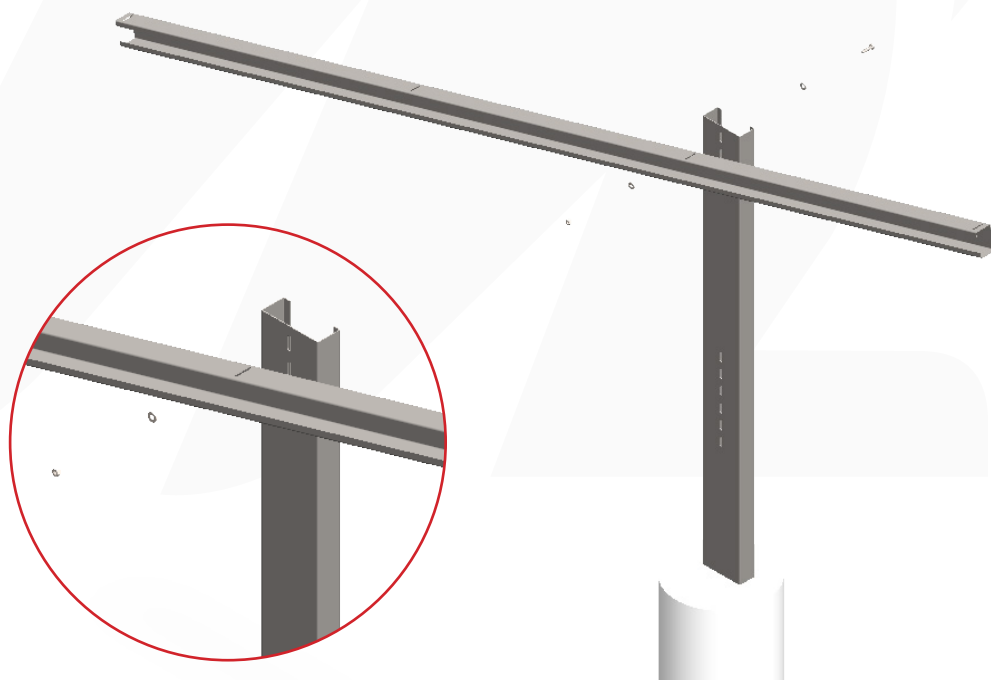
**Torque de aperto: 24N.m ou 18Lbf.Ft**

### DICA

Após o aperto no torque adequado, marcar com tinta lacre.

### UNIDADE MÍNIMO MÁXIMO

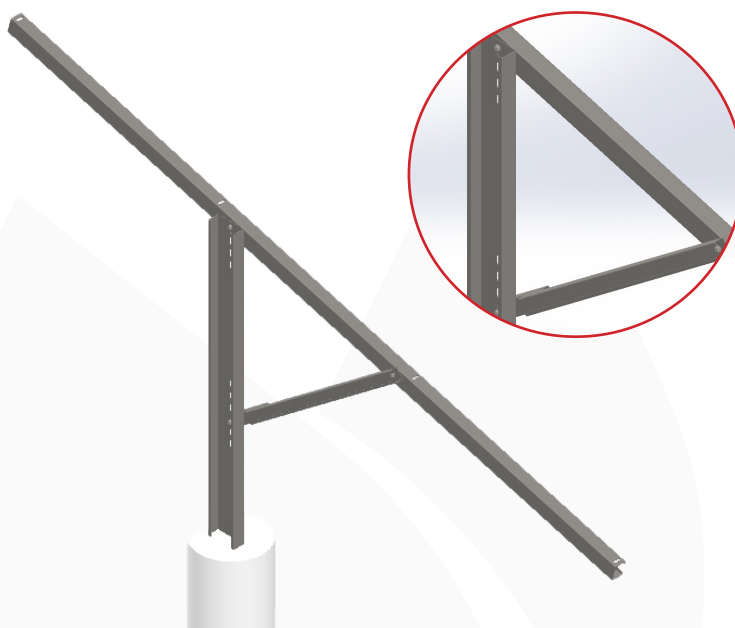
Torque ft.lb	15	18
Torque N.m	20	24



# MÃO FRANCESA

## ETAPA 8 | FIXAÇÃO

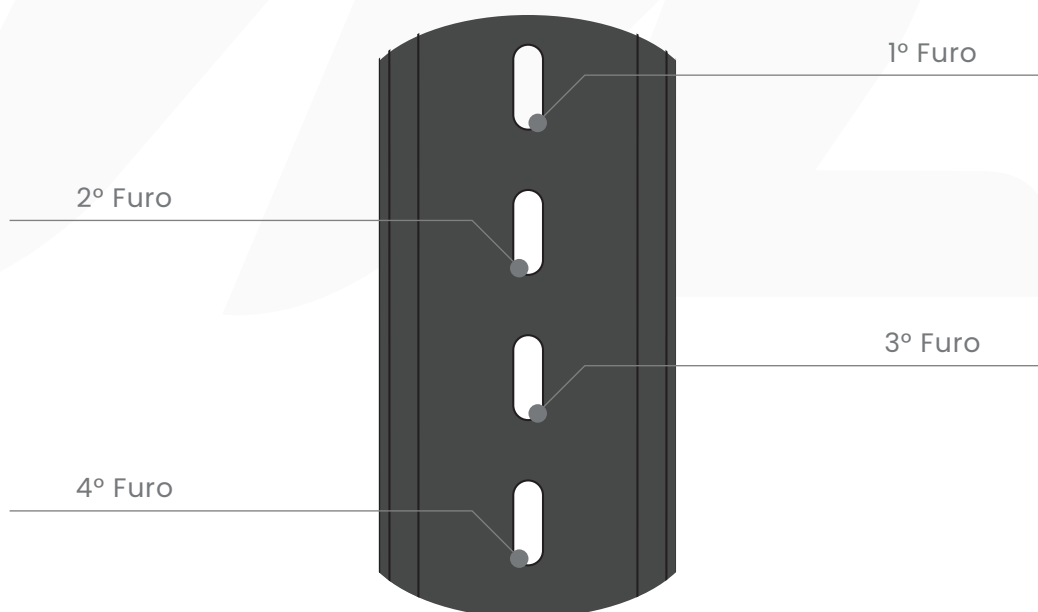
- 01 Parafuso sextavado 5/16" x 3/4";
- 01 Porca sextavada 5/16";
- 02 Arruelas lisas 5/16";
- Chave fixa 13.



FURAÇÃO DA COLUNA	ÂNGULO	MÃO FRANCESA
Primeiro furo	20.5°	1110mm
Segundo furo	22.5°	1110mm
Terceiro furo	24°	1110mm
Quarto furo	26°	1110mm

### OBSERVAÇÃO

As angulações podem variar, dependendo do tamanho da mão francesa.



# CONTRAVENTAMENTO

## ETAPA 9 | FIXAÇÃO

**Nota:** Não apertar os parafusos dos fixadores do contraventamento antes de colocar as terças. Esse procedimento facilitará a colocação das travas contraventamento.

Após a instalação das travas apertar os parafusos dos fixadores com o torque.

- 02 Parafusos sextavados 5/16 x 3/4";
- 02 Porcas sextavadas 5/16";
- 04 Arruelas lisas 5/16";
- Chave fixa 13.

UNIDADE	MÍNIMO	MÁXIMO
Torque ft.lb	15	18
Torque N.m	20	24

### DICA

Após o aperto no torque adequado, marcar com tinta lacre.



# TERÇA

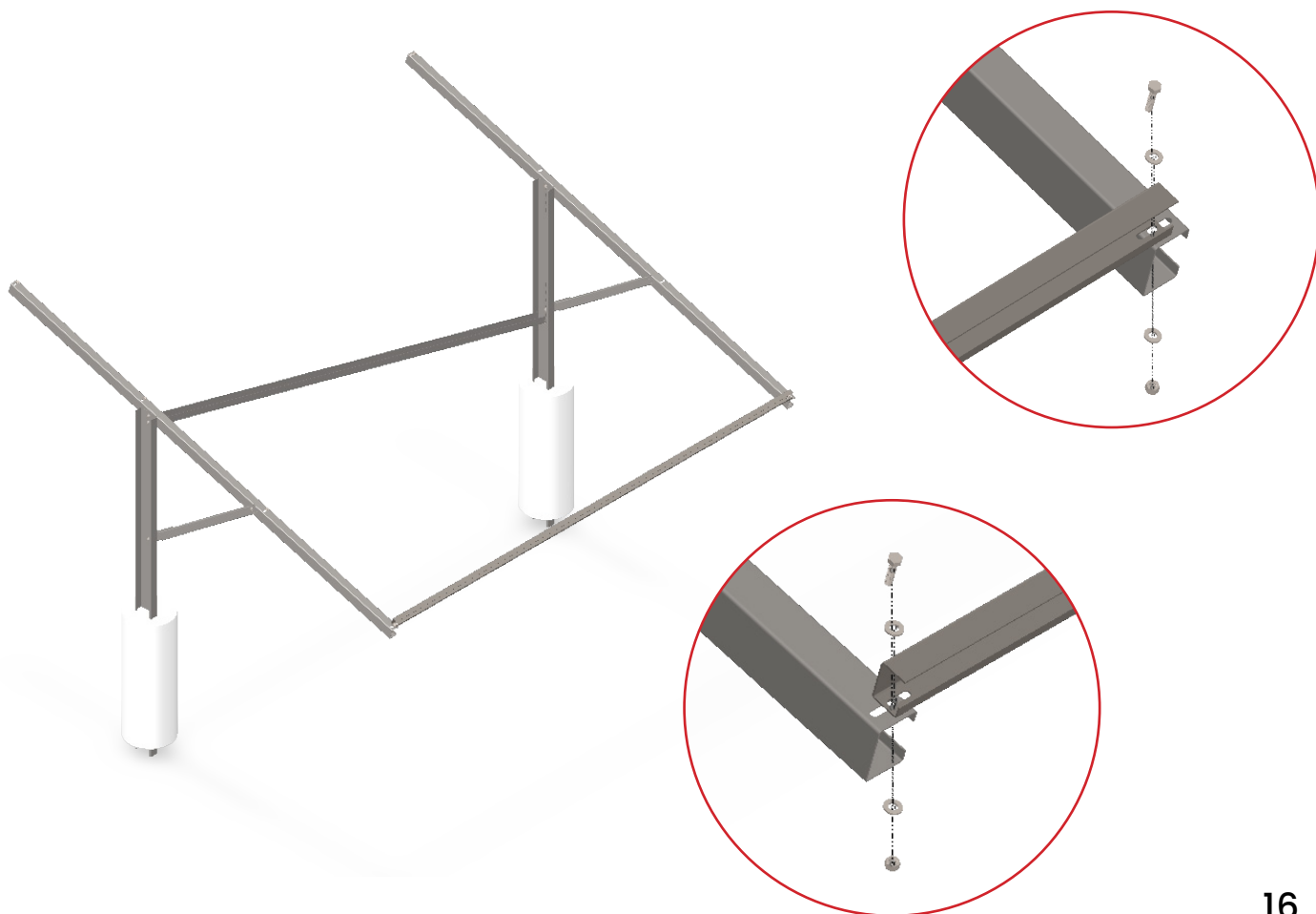
## ETAPA 9 | FIXAÇÃO

- 04 Parafusos sextavados 5/16" x 3/4";
- 04 Porcas sextavadas 5/16";
- 08 Arruelas lisas 5/16";
- Chave fixa 13.

UNIDADE	MÍNIMO	MÁXIMO
Torque ft.lb	15	18
Torque N.m	20	24

### DICA

Após o aperto no torque adequado, marcar com tinta lacre.



# TERÇA

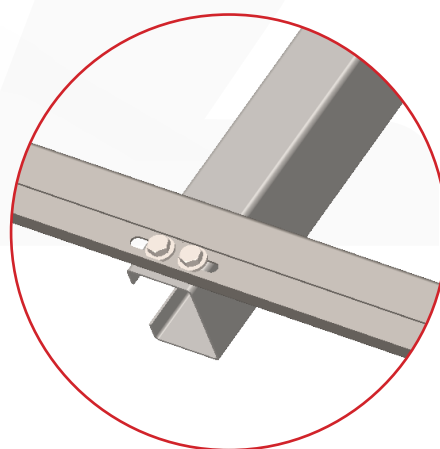
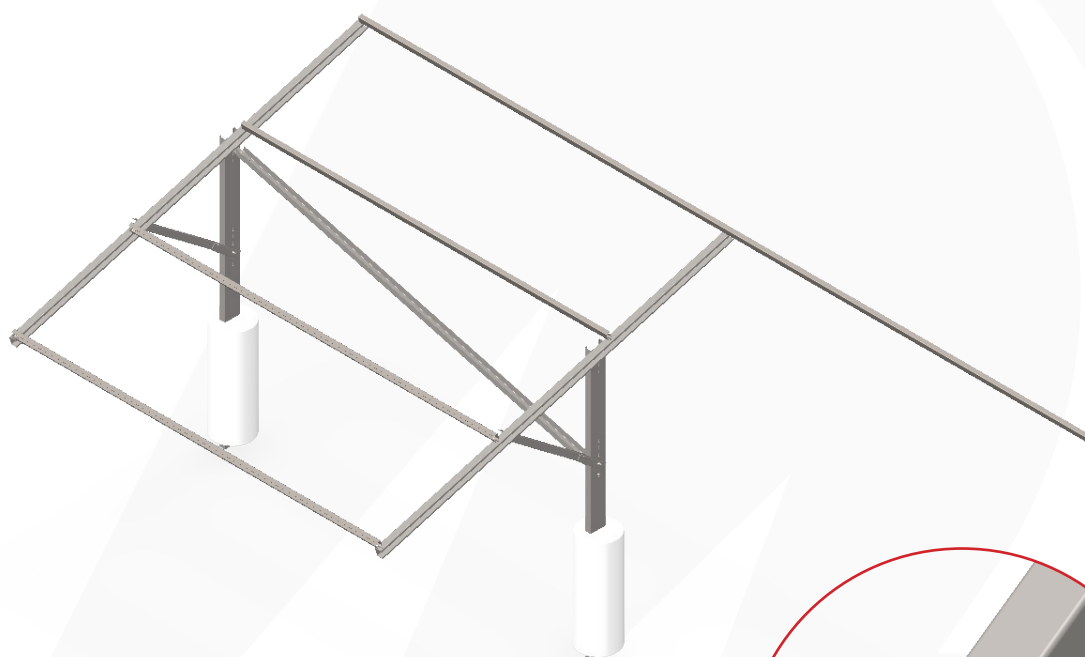
## ETAPA 10 | PROLONGAMENTO

Para cada prolongamento serão utilizados:

- 04 Parafusos sextavados 5/16 x 3/4";
- 04 Porca sextavadas 5/16";
- 08 Arruelas lisas 5/16";
- Chave fixa 13.

### DICA

Após o aperto no torque adequado, marcar com tinta lacre.



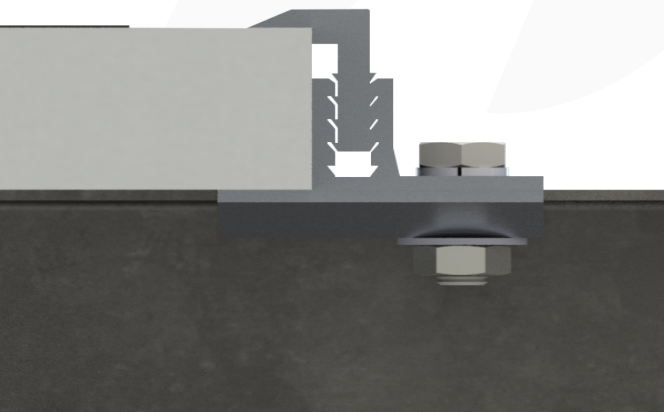
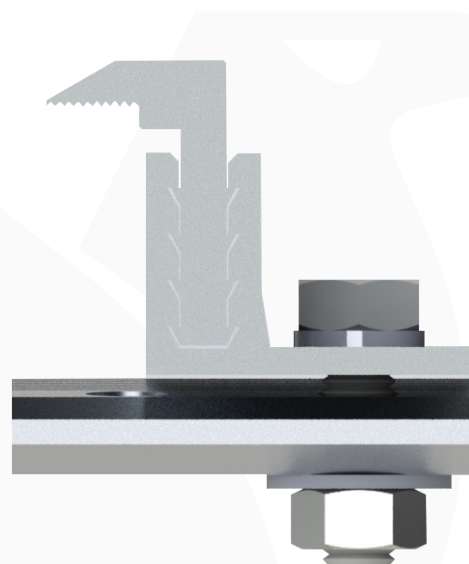
UNIDADE	MÍNIMO	MÁXIMO
Torque ft.lb	15	18
Torque N.m	20	24

# GRAMPOS

## ETAPA 12 | FIXAÇÃO

- Grampo em alumínio;
- Parafuso sextavado 5/16" X 1";
- Porca sextavada 5/16";
- Arruela de pressão 5/16";
- Arruela lisa 5/16";
- Chave fixa 13.

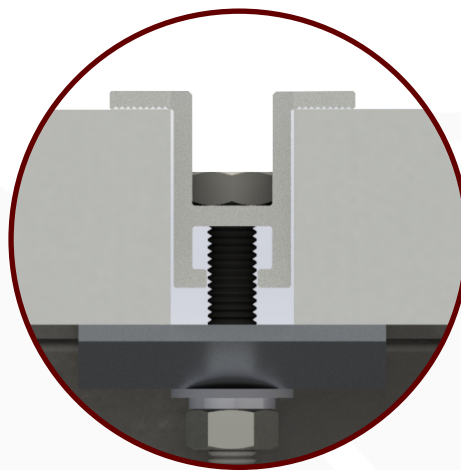
**Torque de aperto: 22 N.m**



# GRAMPOS

## ETAPA 11 | FIXAÇÃO

- Grampo Intermediário;
- Parafuso sextavado 5/16" x 1.3/4";
- Porca sextavada 5/16";
- Arruela de pressão 5/16";
- Arruela lisa 5/16";
- Chave fixa 13.



**Torque de aperto: 22N.m**

