



MANUAL DE INSTALAÇÃO
SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s
MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



1. Introdução

Parabéns, você adquiriu um produto com a qualidade Elgin. Leia atentamente este manual e obtenha todos os benefícios que nossos sistemas estruturais podem oferecer.

1.1 Recomendações importantes

Recomendamos a contratação de um profissional habilitado pelo CREA para avaliar previamente as condições do local de instalação do equipamento fotovoltaico, as cargas de vento envolvidas e realizar o acompanhamento de obra.

A capacitação técnica dos instaladores é pré-condição para que as orientações fornecidas neste manual de instruções sejam executadas satisfatoriamente.

1.2 Segurança

As premissas de projeto e de fabricação deste sistema estrutural estão alinhadas com as seguintes normas:

- NBR 6123: 2013 – Forças devidas ao Vento em Edificações;
- NBR 8800: 2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 6323: 2016 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
- AA (ASD/ LRFD): 2020 - Aluminum Design Manual (Aluminum Association).
- NBR 16690: 2019 Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de Projeto.

Para a definição do “estado limite de carregamento”, de acordo com a NBR 6123, foram admitidos os seguintes parâmetros:

- Velocidade básica do vento: 45 m/s (162 Km/h);
- Fator Topográfico S1= 1,0;
- Rugosidade do Terreno, fator S2 = Categoria II;
- Dimensões da Edificação < 20,0m = Classe A (a favor da segurança);
- Fator Estatístico S3 = 0,95 (Tabela-3).

Siga as etapas de instalação a seguir.

Bom trabalho!!!



2. Montagem

2.1 Ferramentas:

- Chave de catraca e parafusadeira;
- Soquete 13mm longo;
- Chave de boca 13, 17 e 19mm
- Trena;
- Torquímetro.



2.2 Furação do solo:

A **figura 1.1** apresenta as especificações dimensionais para realização das furações no solo.

Dimensões: conforme **figura 1**

Profundidade: conforme **figura 1**

Espaçamento entre os furos: conforme **figura 2**

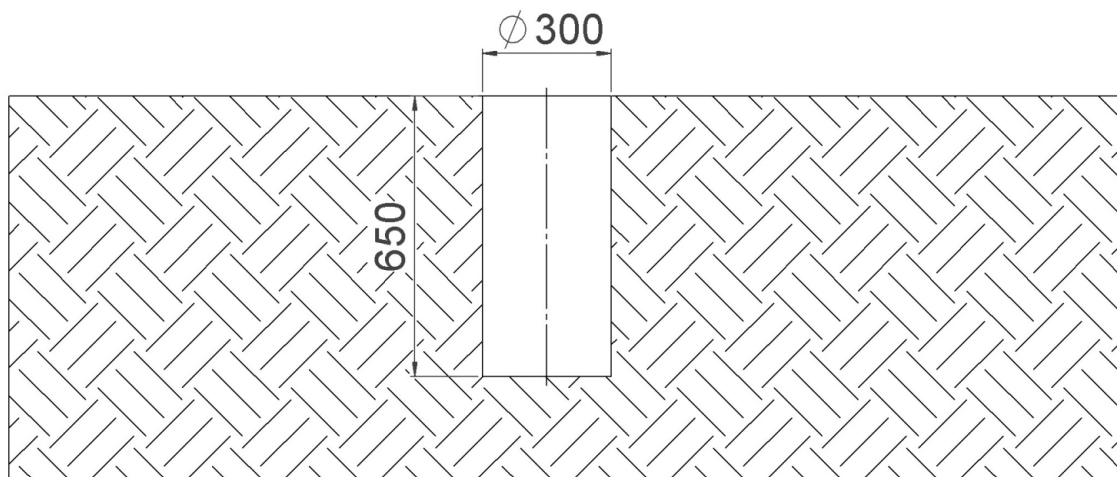


Figura 1

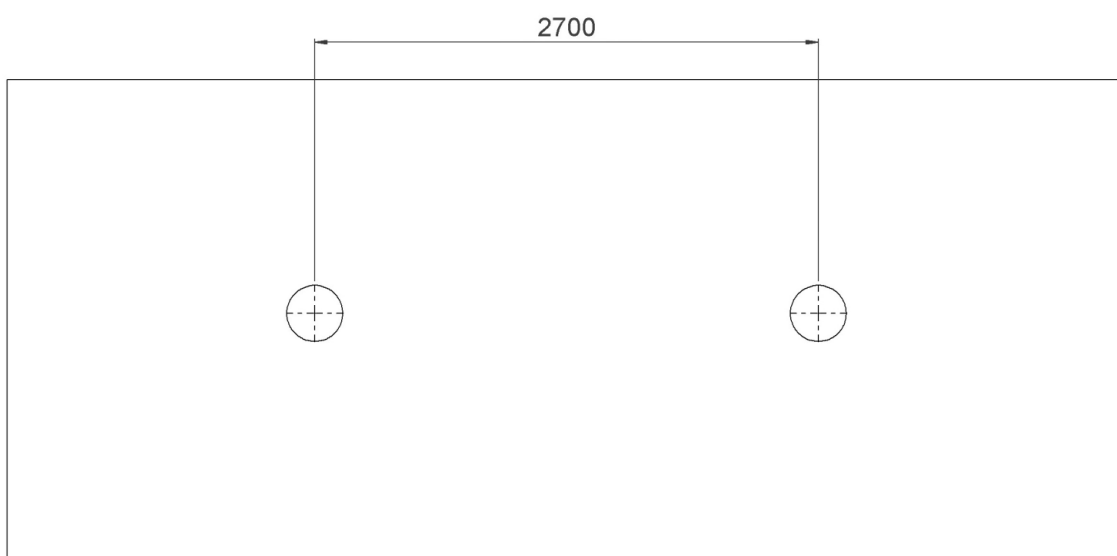


Figura 2

2.3 Concretagem dos pilares:

ATENÇÃO: O projeto da fundação e sua execução devem ser realizados por profissional habilitado: um(a) engenheiro(a) civil. Isto é recomendado pois as variáveis de projeto: tipo de solo; inclinação; carga de vento; tipo de terreno – sugerem soluções de responsabilidade técnica.

Apresentaremos neste manual uma solução genérica que não contradiz a afirmação de que o projeto da fundação deve ser realizado por um responsável técnico.

A **figura 3** esclarece como o pilar deve ser posicionado tendo em vista a direção norte.

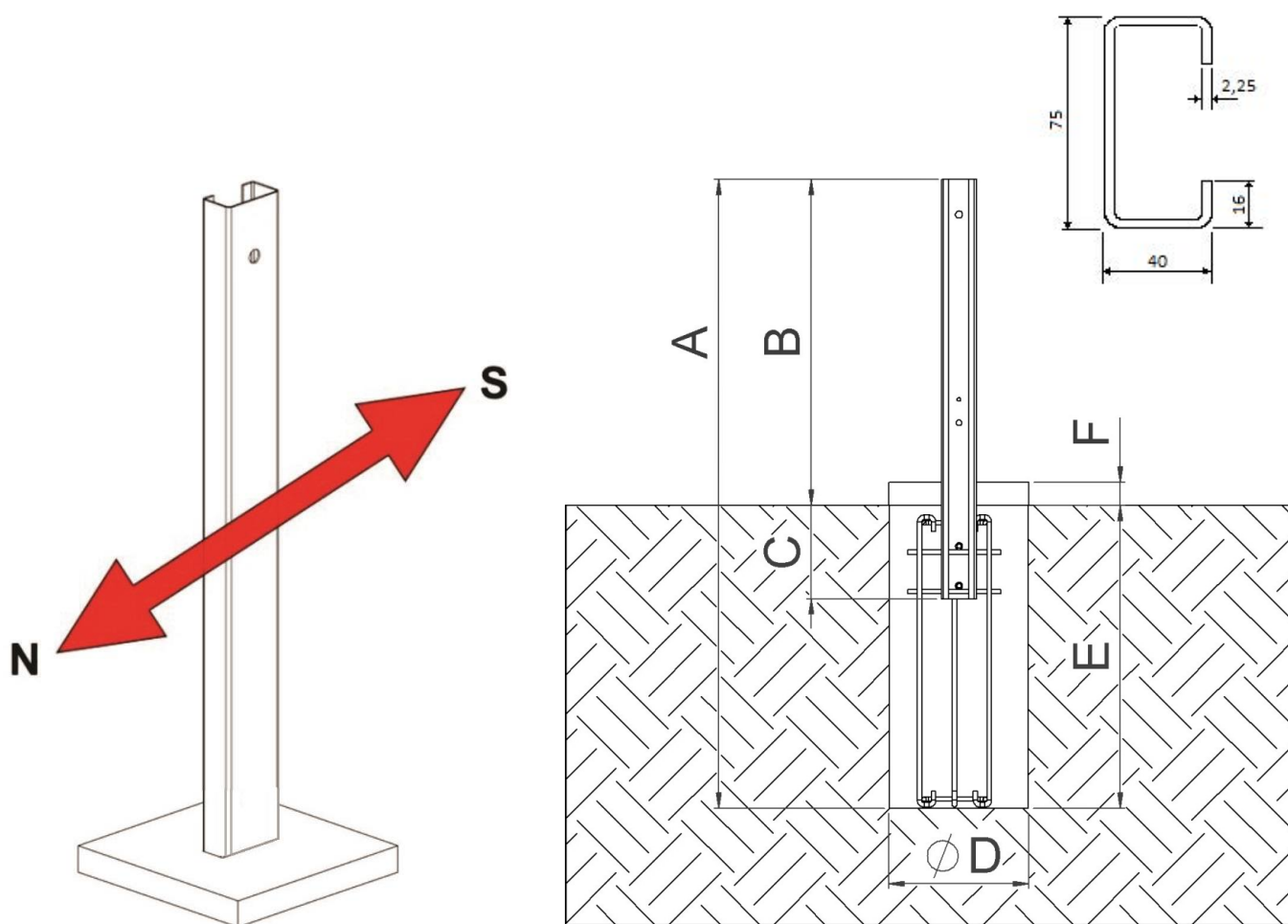


Figura 3

Figura 4

COTA A: Elevação do pilar em relação ao solo + altura da furação no solo = 1350mm

COTA B: Elevação do pilar em relação ao solo = 700mm

COTA C: Profundidade de cravamento do pilar no solo = 200mm

COTA D: Diâmetro da furação no solo = 300mm

COTA E: Altura da furação no solo = 650mm

COTA F: Elevação da concretagem acima solo = 80mm

A elevação da concretagem acima do solo, representada pela cota F, na **figura 4**, é uma boa prática na execução da fundação, para evitar o acúmulo de água na base do pilar, prolongando assim a vida útil da estrutura.

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s - MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



A **figura 5** exibe uma imagem ilustrativa do tipo de gaiola que deverá ser utilizada para reforço da sapata de concreto.

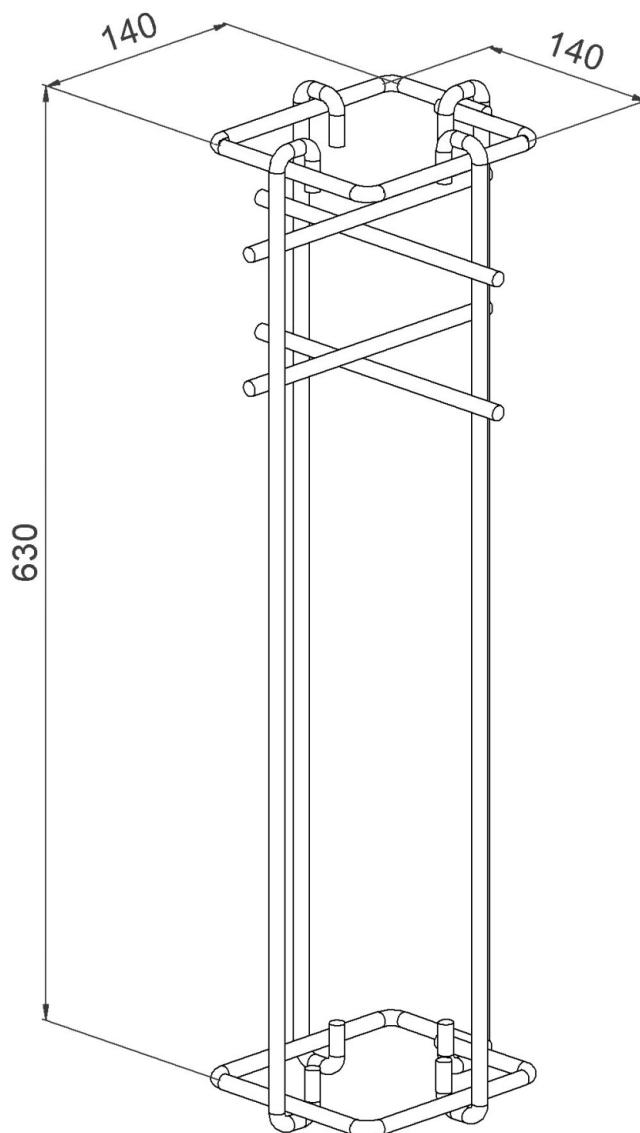


Figura 5

Os furos localizados na parte inferior do pilar devem ser utilizados para a inserção de vergalhões de aço. Os vergalhões de ½" garantem a união entre a estrutura de aço e o concreto.

OBSERVAÇÃO: A gaiola para reforço da sapata de concreto deve ser providenciada pelo instalador do sistema.

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s - MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



A **figura 6** mostra a sequência do processo de preparação do pilar para que seja realizada a concretagem.

Após realizar inserção dos vergalhões no pilar, faça a amarração com o restante da estrutura da gaiola, de forma que o resultado obtido através desta montagem esteja em conformidade com as informações apresentadas anteriormente na **figura 3**. Note que a gaiola pode servir de auxílio no alinhamento e nivelamento do pilar.

ATENÇÃO: O concreto deve possuir $FCK \geq 20\text{MPa}$.

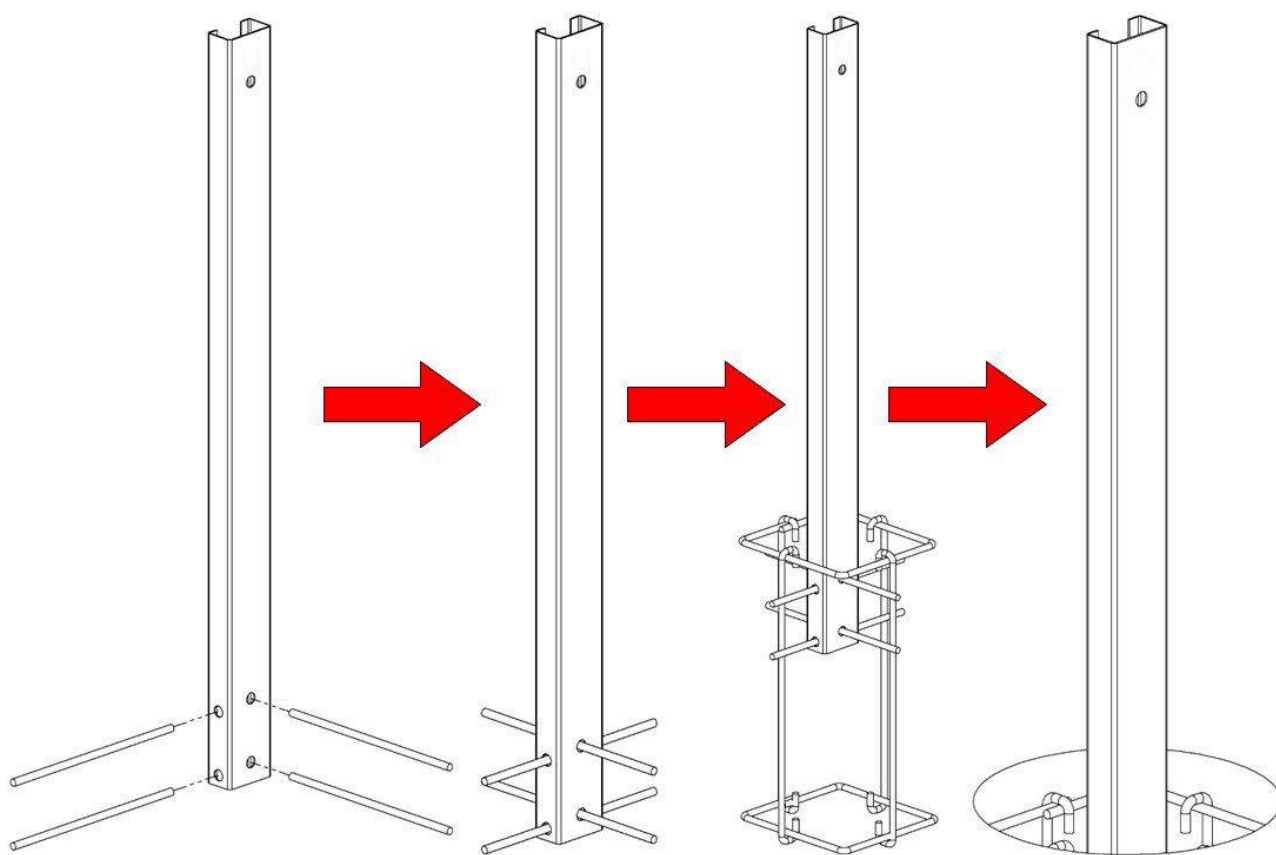


Figura 6

A **figura 7** apresenta o resultado obtido após a preparação do pilar e a realização da concretagem.

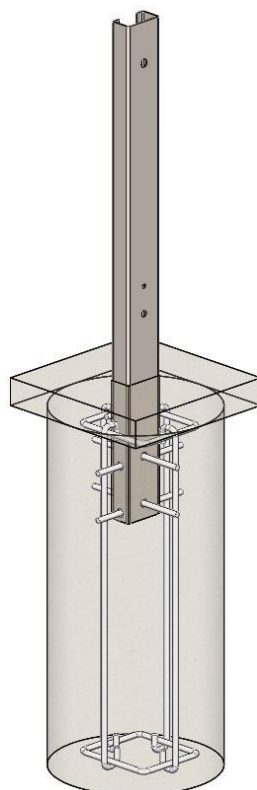


Figura 7



Figura 8

OBSERVAÇÃO: O alinhamento, o nivelamento e a distância entre os pilares devem ser respeitados, conforme mostrado na **figura 8**. A desconsideração destas premissas compromete a montagem dos demais componentes do sistema estrutural.

2.4 Montagem da estrutura de aço galvanizado (cavalete):

A **figura 9** apresenta os componentes utilizados na montagem do cavalete.

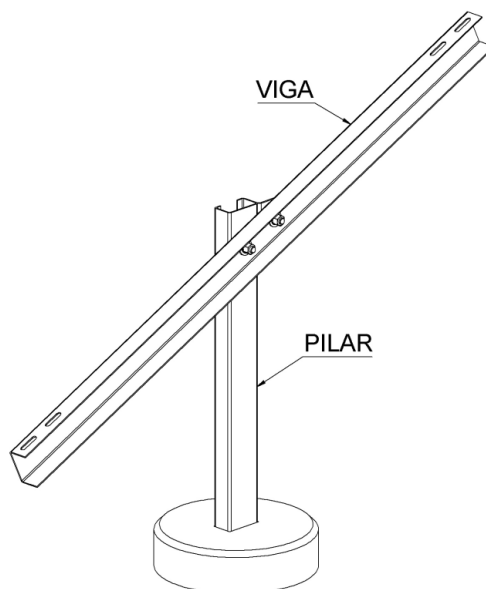
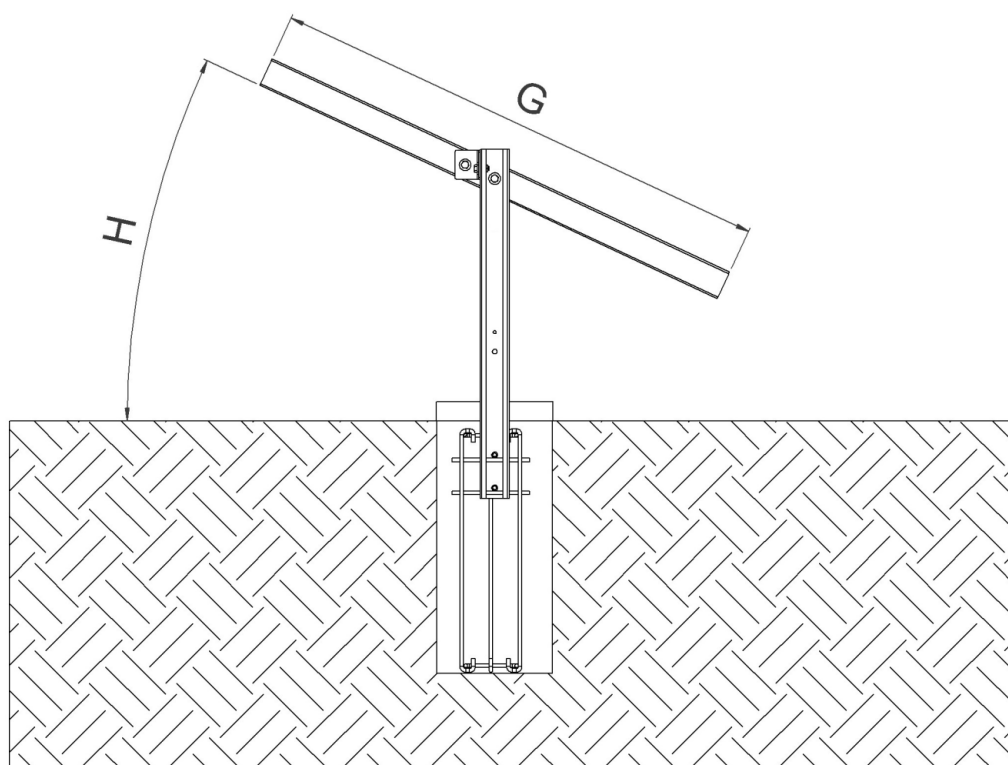


Figura 9



COTA G: Comprimento da viga = 1300mm

COTA H: Ângulo de inclinação da mesa: Regulável entre 10° e 25°

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s - MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



As **figura 10** e **11** apresentam os esquemas de fixações para a montagem do cavalete.

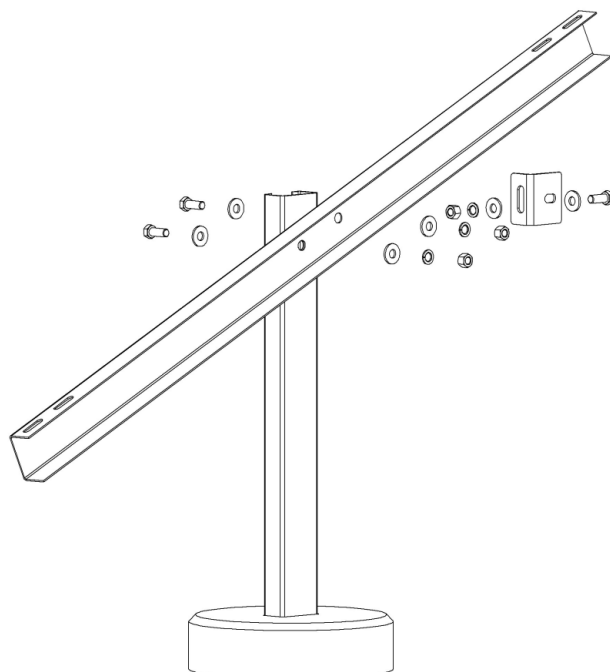


Figura 10

OBLONGOS PARA REGULAGEM
DE INCLINAÇÃO

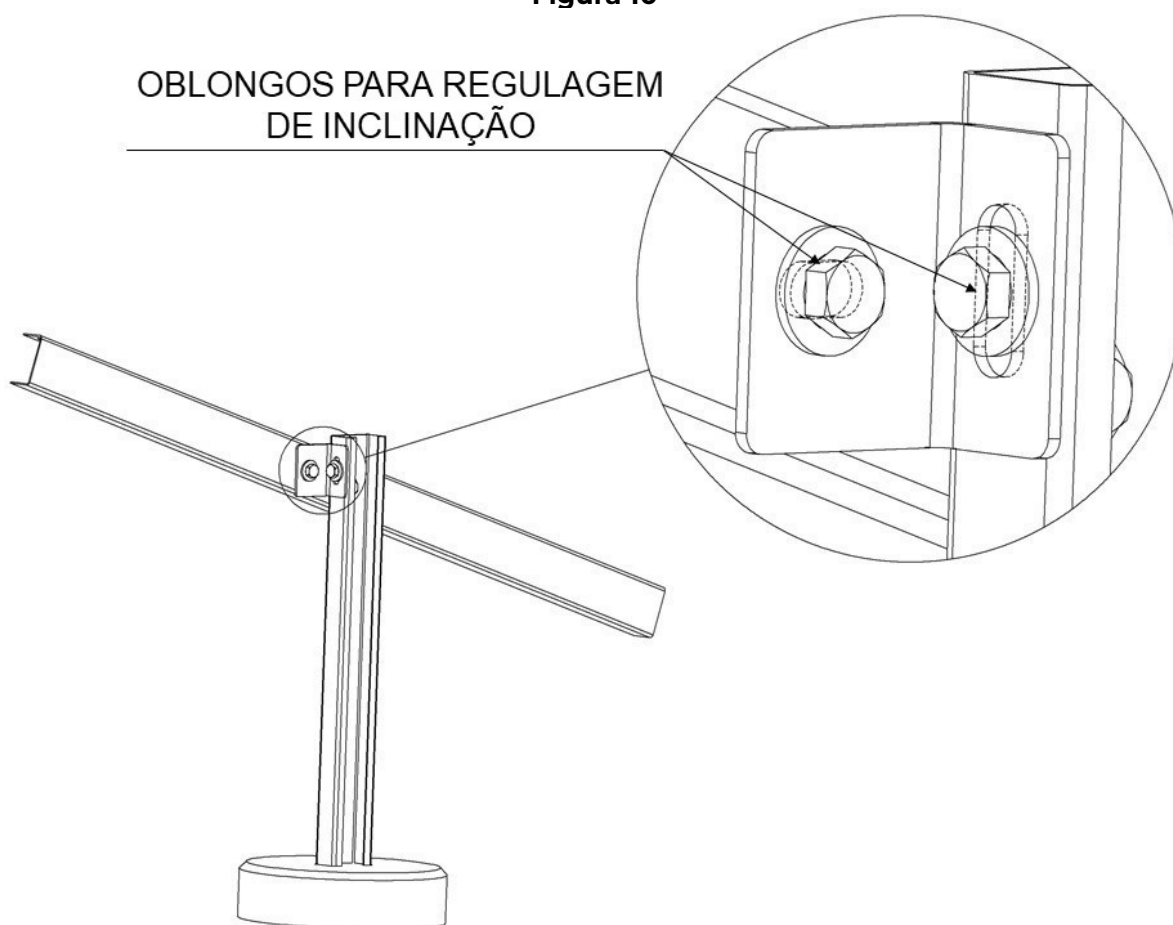


Figura 11

Para a fixação e travamento desta estrutura são utilizados: 3 parafusos sextavados M12x30, 6 arruelas lisas com Øexterno de 30mm, 3 arruelas de pressão M12 e 3 porcas sextavadas M12.

2.5 - Montagem das terças:

A **figura 12** apresenta o perfil da terça de alumínio.

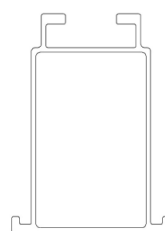


Figura 12

Após a montagem dos cavaletes, parte-se para a etapa de fixação das terças nas vigas. Os componentes utilizados nesta etapa são: Parafuso sextavado M10x30mm, arruelas lisas M10, arruela de pressão M10 e porca sextavada M10, conforme apresentado na **figura 13**.

Apoie o perfil terça sobre as vigas do cavalete, próximo aos dois furos oblongos na extremidade superior da viga. Encaixe o grampo garra no canal da terça, conforme **figura 14**, e aperte os parafusos. Em seguida repita o processo para fixação dos perfis na extremidade inferior da viga. A **figura 15** apresenta como deve ser o resultado obtido através das fixações na parte interna da viga.

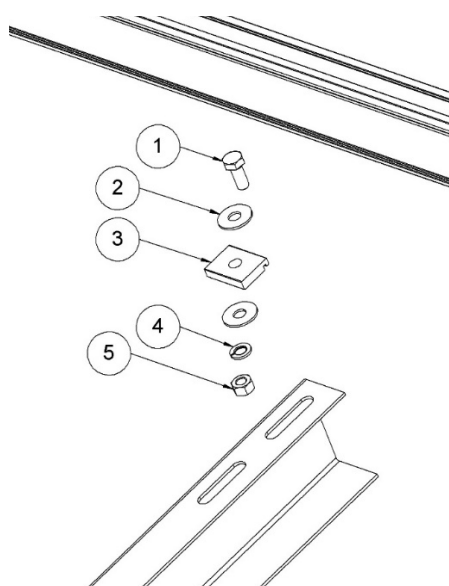


Figura 13

- 1 - Parafuso sextavado M10x30mm
- 2 - Arruela lisa M10
- 3 - Grampo garra M10
- 4 - Arruela de pressão M10
- 5 - Porca sextavada M10

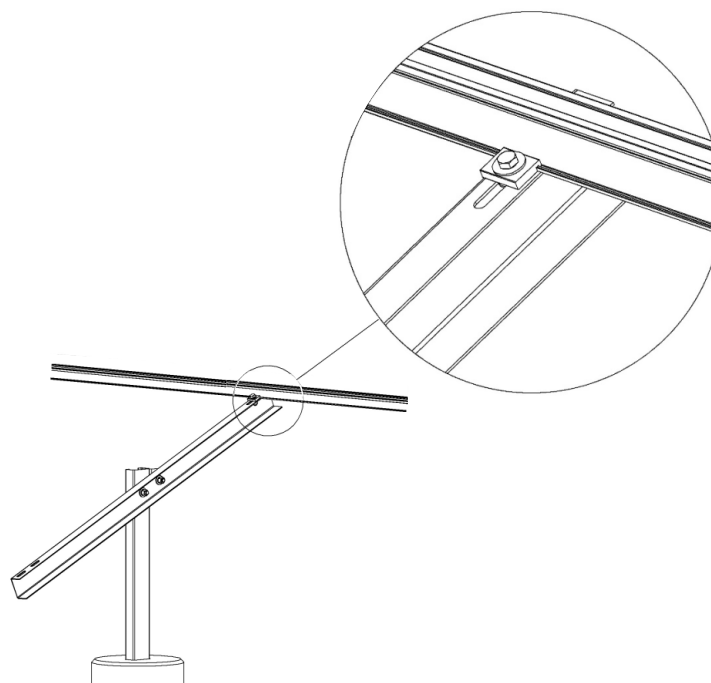


Figura 14

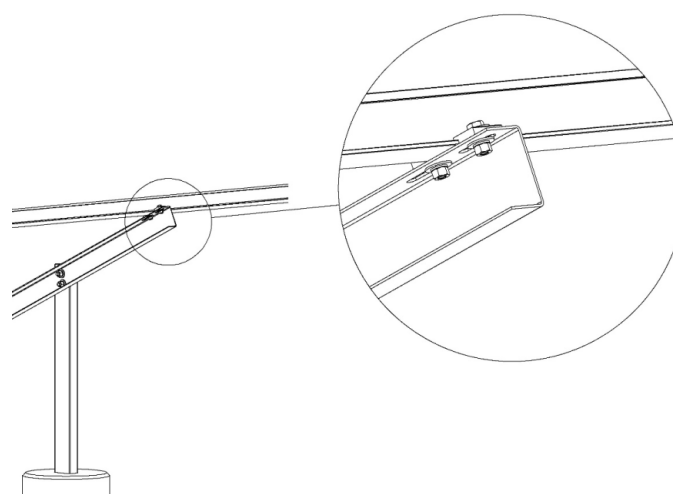


Figura 15

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s - MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



Na **figura 16** observa-se o resultado das terças montadas nos cavaletes. A **figura 17** apresenta as dimensões.

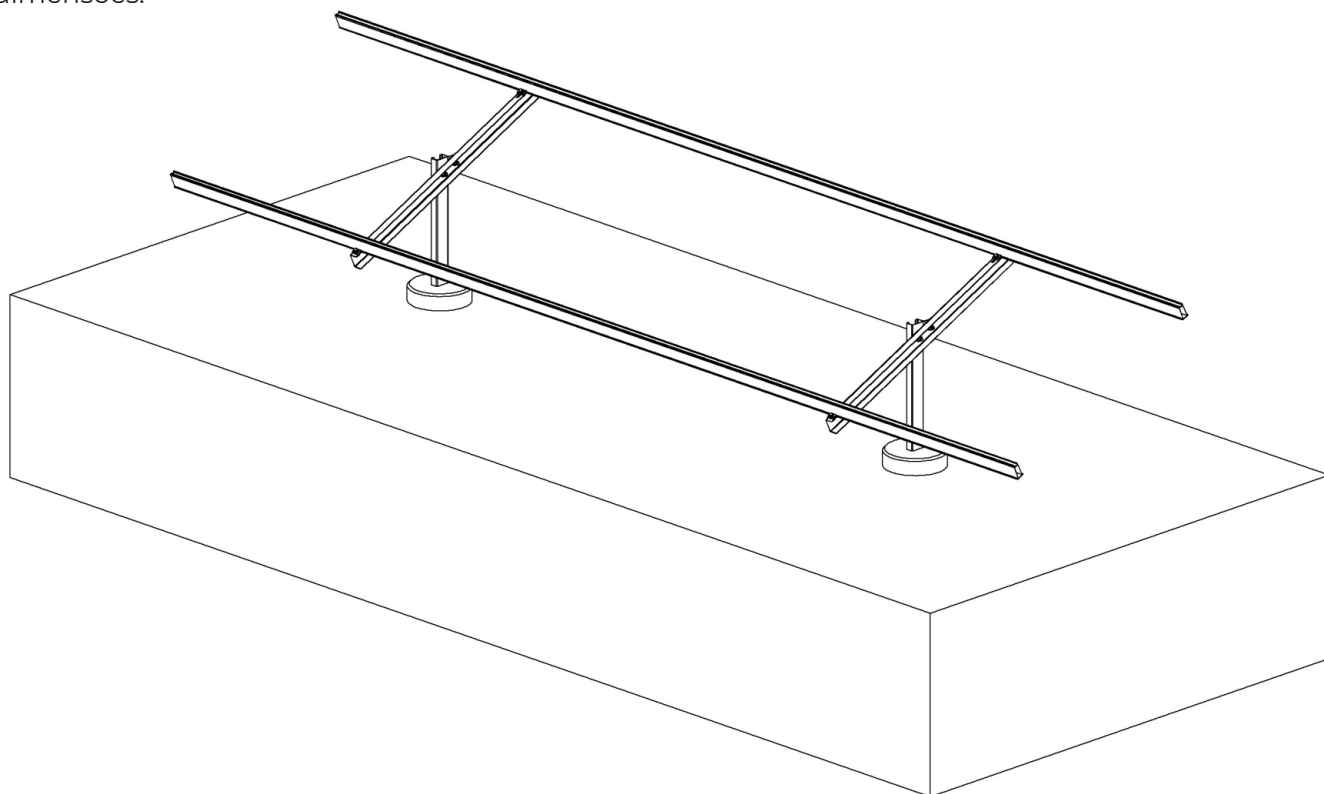


Figura 16

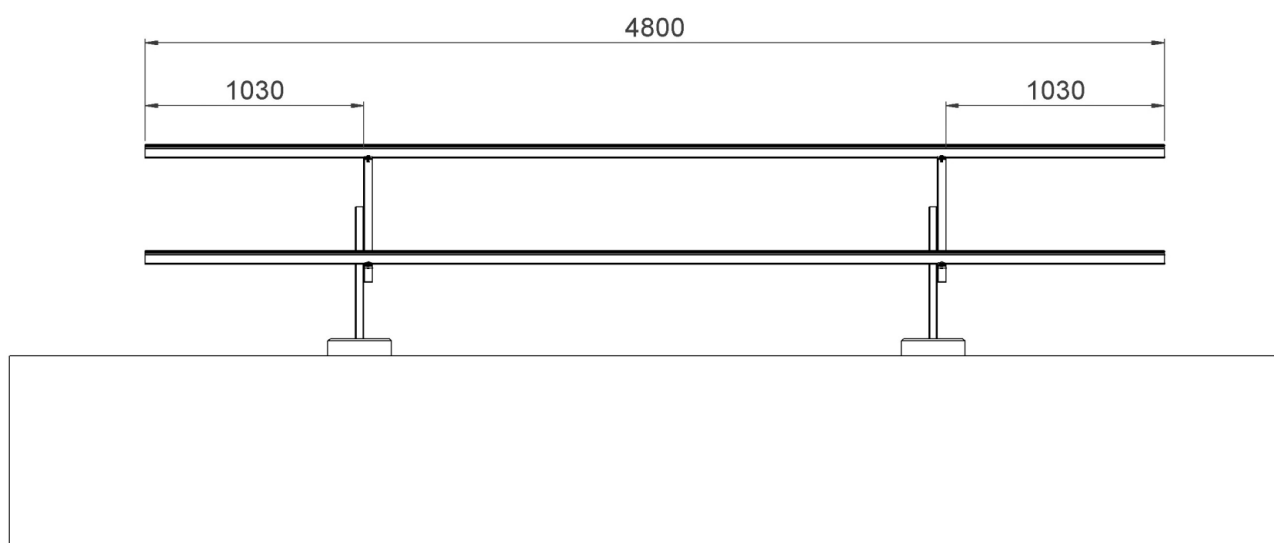


Figura 17**

2.6 Fixação dos módulos:

As **figuras 18 e 19** apresentam os componentes utilizados na montagem dos grampos intermediários e terminal que serão utilizados na fixação dos módulos.

Obs.: Os grampos do código 3500000000EP são destinados para módulos com frame de 35 mm.
 Os grampos do código 350000000ES4N são destinados para módulos com frame de 30 mm.

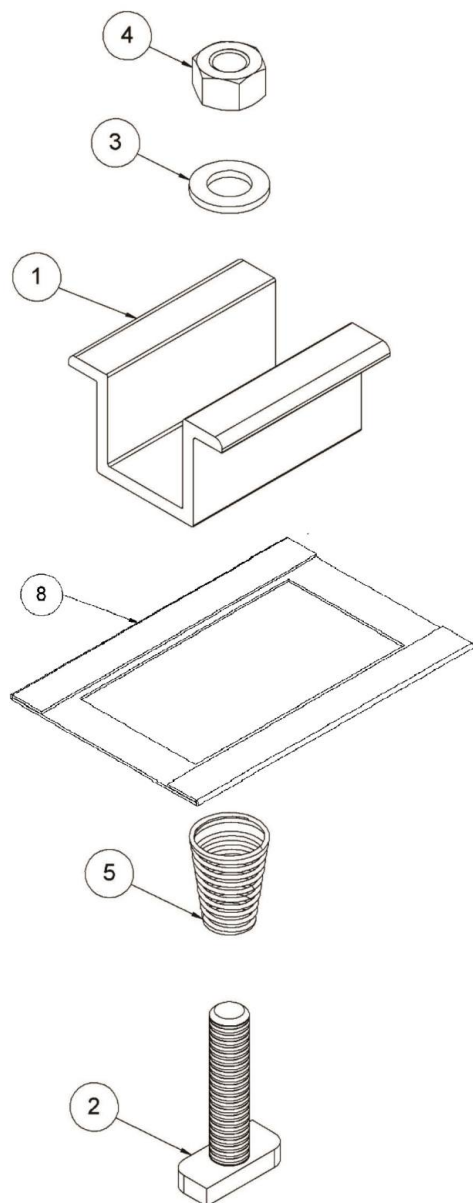


Figura 18

- 1:** Perfil grampo intermediário
- 2:** Parafuso Martelo M8x40mm
- 3:** Arruela lisa pequena M8
- 4:** Porca sextavada M8
- 5:** Mola cônica
- 6:** Perfil grampo terminal
- 7:** Porca parlock M8
- 8:** Clip de aterramento

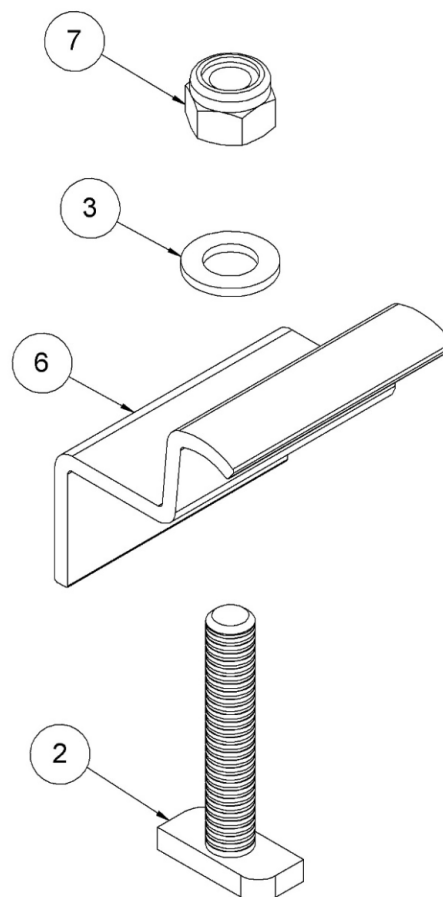


Figura 19

OBSERVAÇÃO: O clip de aterramento é um item opcional e deve ser solicitado separadamente ao departamento comercial. Sua utilização tem como objetivo a equipotencialização dos módulos fotovoltaicos de uma mesma mesa e atende a norma ABNT NBR 16690: Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de Projeto.

Acessório para Aterramento (Dimensionamento)		
Código kit SKU	Composição do kit (1kit)	Total kit Mesa 1x4
3500000000MT	2 clips de aterramento	3
Obs.: Para encontrar o total de kit, basta multiplicar 3 x qtd mesas do pedido		
Ex.: 29 mesas x 3 kits = 87 kits de clip de aterramento		

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s - MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



Na **figura 20** observa-se a distância inicial de referência para a fixação dos módulos.
A **figura 21** demonstra 1 módulo de extremidade parcialmente instalado.

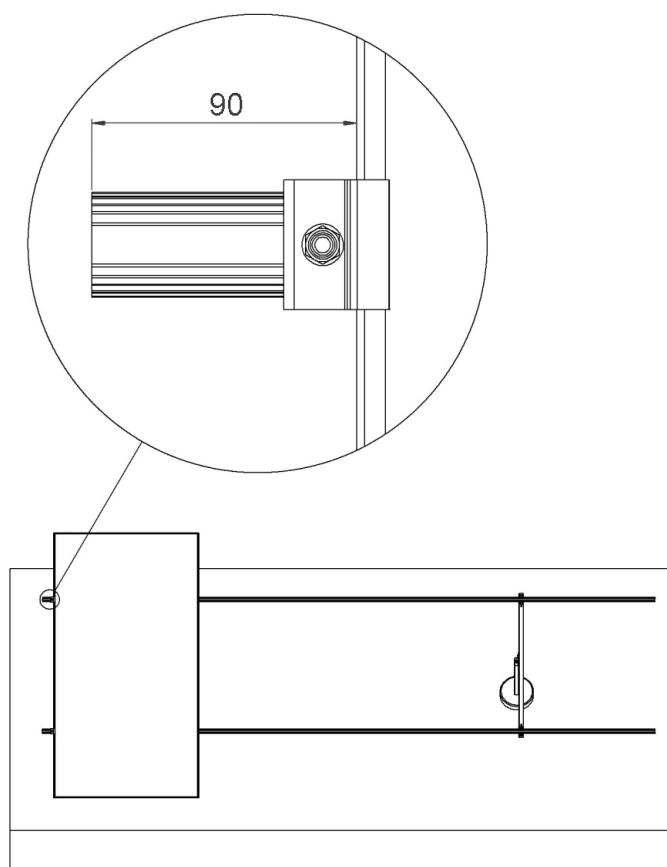


Figura 20**

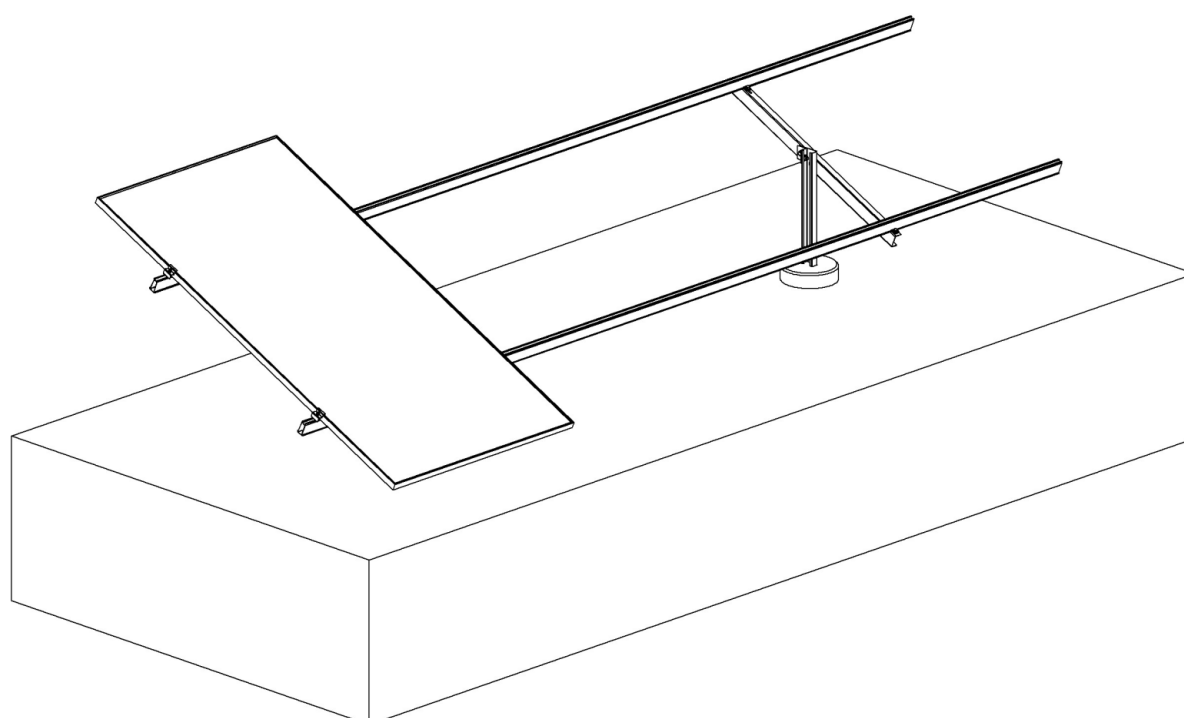


Figura 21

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s - MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



Tendo posicionado o primeiro módulo na extremidade da mesa, posicione o próximo módulo, conforme é mostrado nas **figuras 22 e 23**. Repita os passos apresentados, para a fixação deste e dos módulos restantes.

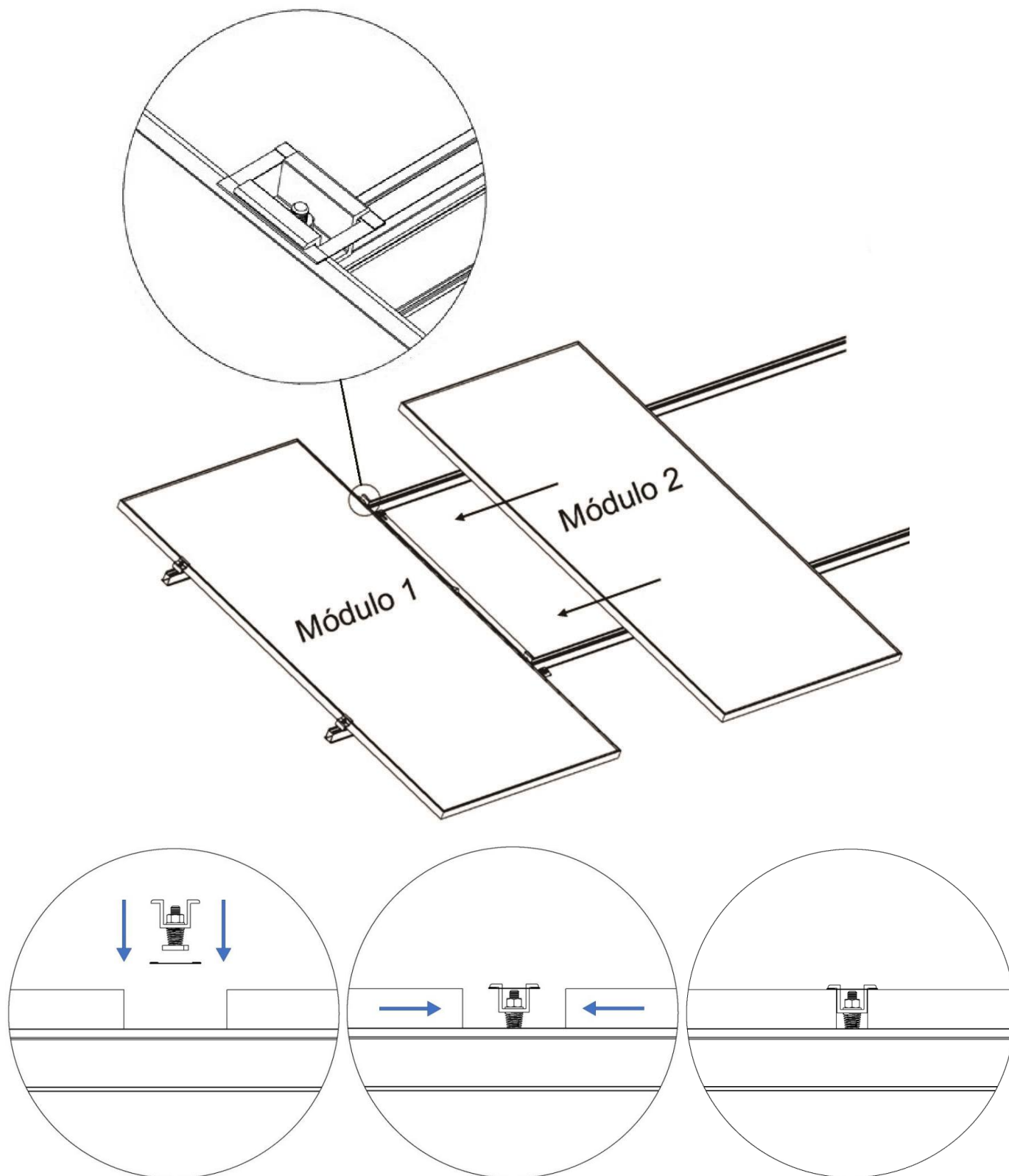


Figura 22

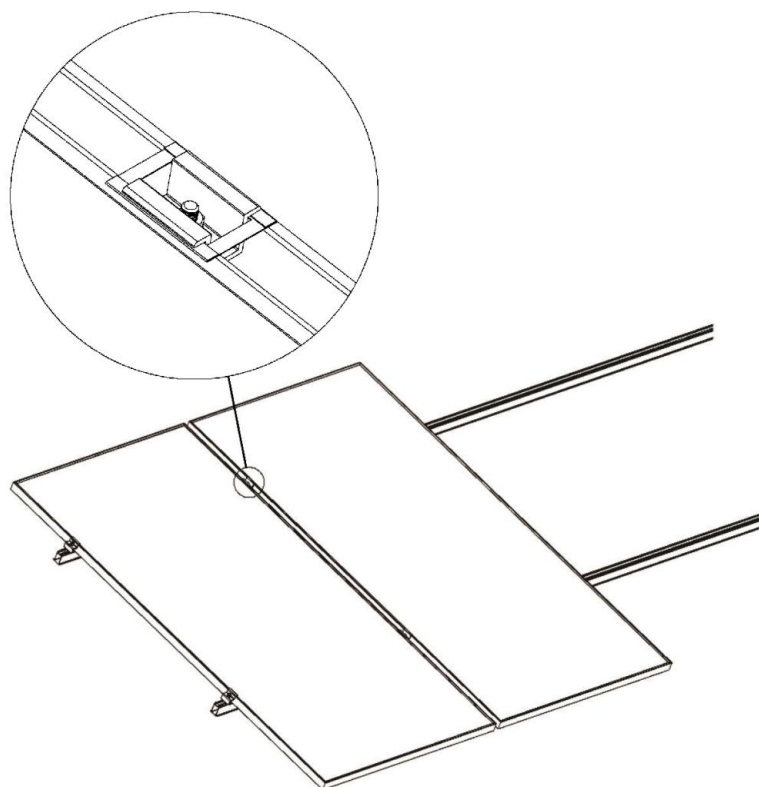


Figura 23

A **figura 24** mostra a montagem completa do sistema após a fixação de todos os módulos.

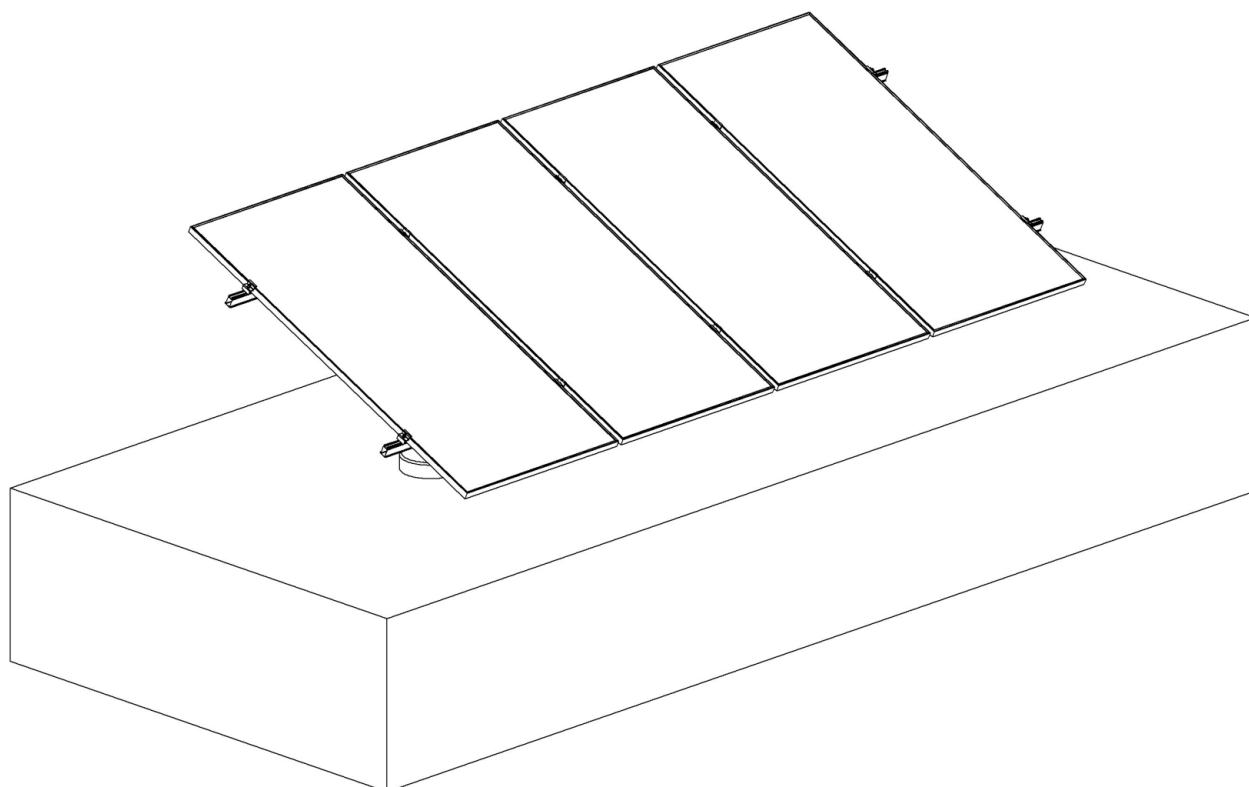


Figura 24

3. Acessórios

3.1 Emendas

3.1.1 Emenda utilizada para junção entre mesas:

A **figura 25** mostra a utilização de emenda para fazer a junção entre duas mesas .

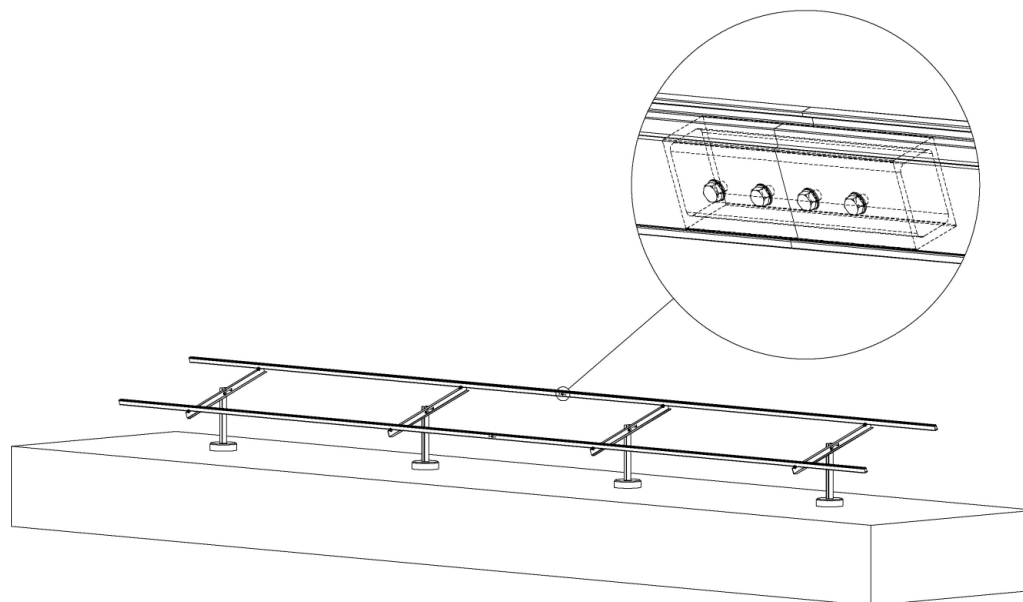


Figura 25

As distâncias entre os cavaletes para a utilização da emenda entre duas mesas pode ser observada na **figura 26**.

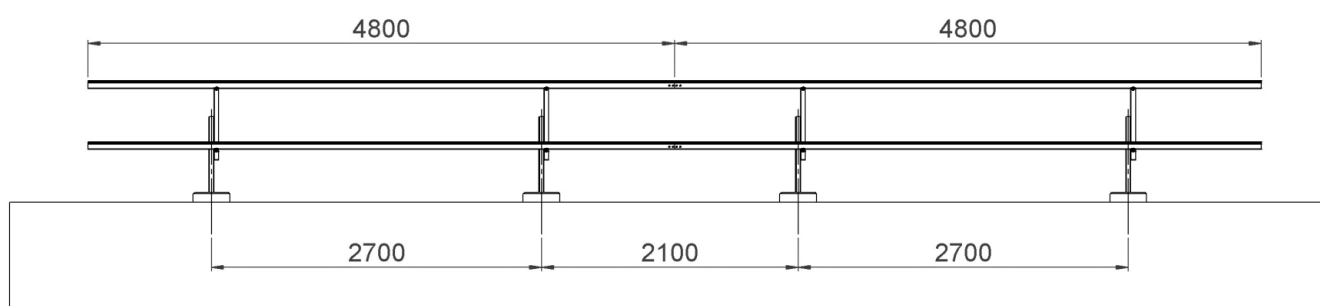


Figura 26

OBSERVAÇÃO: A emenda de junção entre mesas é um item opcional e deve ser solicitado separadamente ao departamento comercial.

3.1.2 Emenda utilizada para junção de terça dividida para transporte:

A situação mostrada na **figura 27** ocorre quando o cliente solicita que a terça seja dividida ao meio em função do transporte.

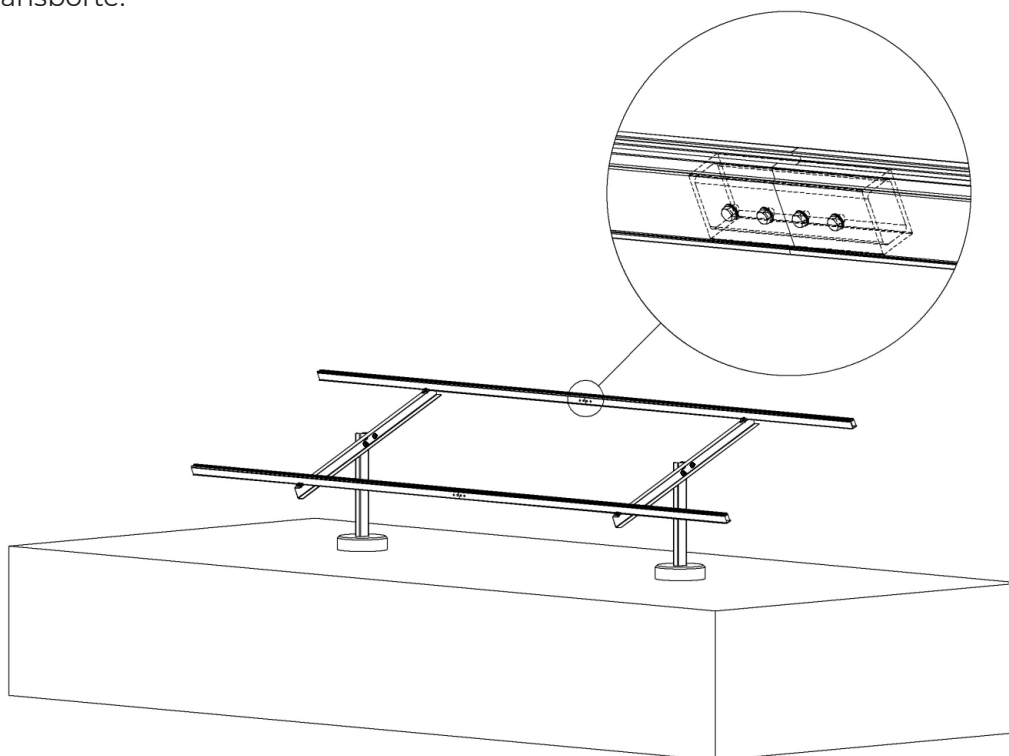


Figura 27

Dimensões da terça emendada (**figura 28**).

OBSERVAÇÃO: a distância entre cavaletes não é alterada em função da emenda da terça.

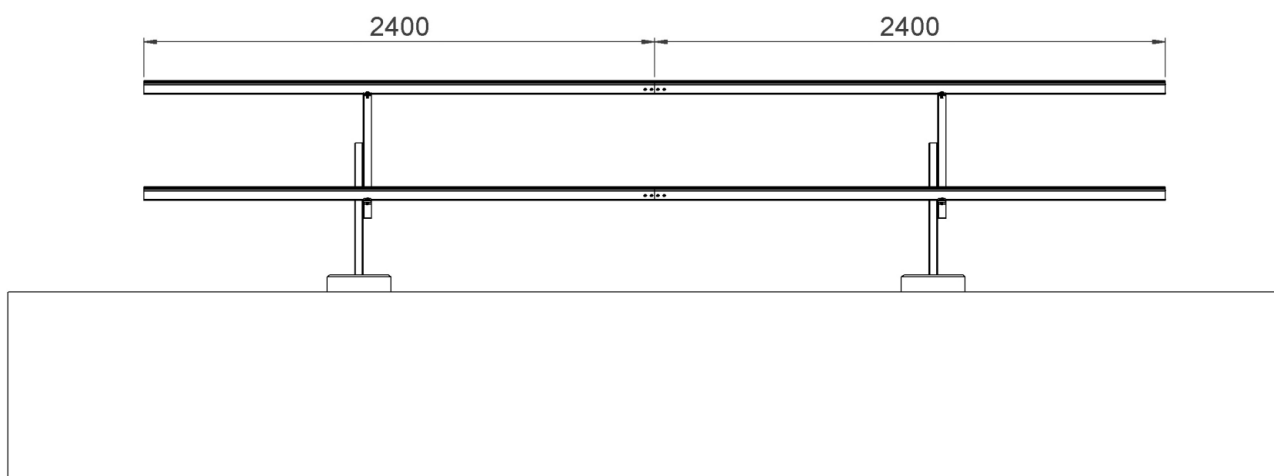


Figura 28

A **figura 29** apresenta os perfis das terças, a emenda e parafusos autobrocantes que serão utilizados para fazer as fixações.

Para fazer a união, insira a emenda até a metade do comprimento na seção retangular do perfil da terça, em seguida, com uma parafusadeira, realize a fixação dos parafusos autobrocantes. Na **figura 29** observam-se 4 parafusos. Estes devem ser distribuídos de forma que o resultado obtido através das fixações esteja de acordo com a **figura 30**.

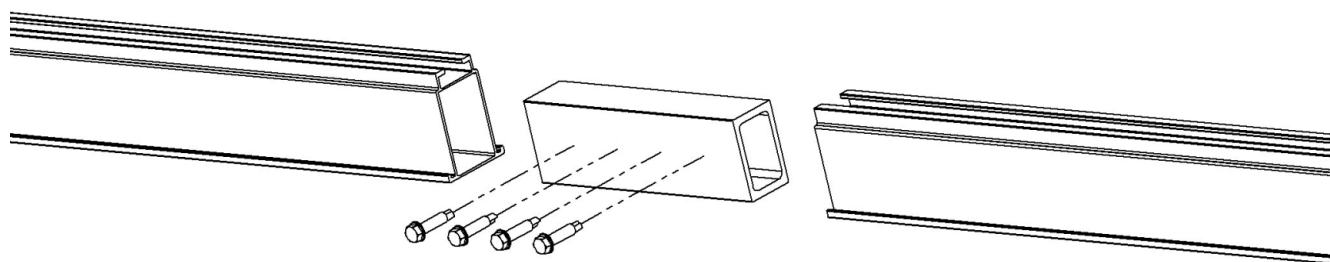


Figura 29

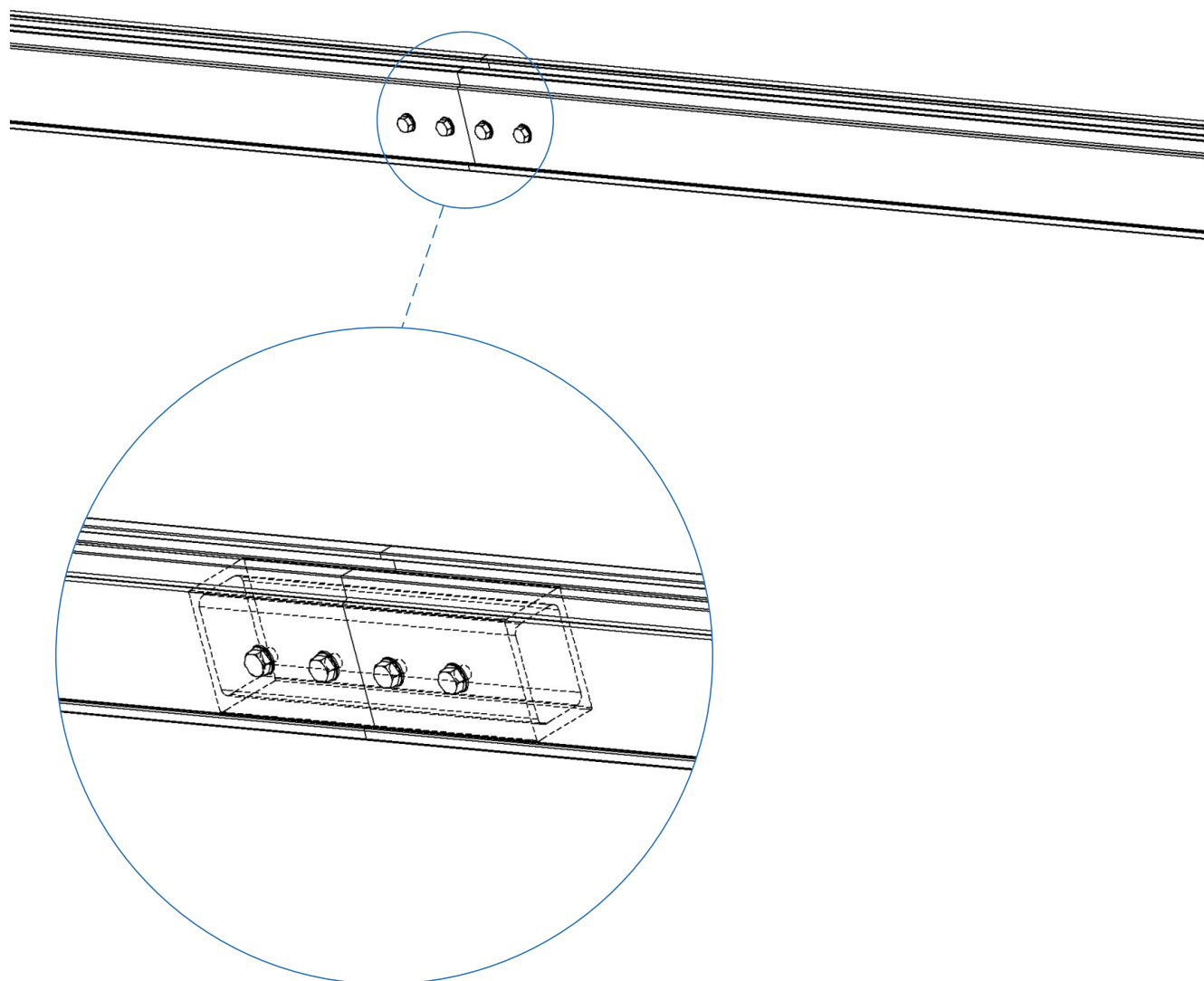


Figura 30

4. Aterramento da estrutura

Este capítulo trata das orientações para a equipotencialização entre as estruturas das mesas fotovoltaicas, e desta forma, atender às orientações constantes na NORMA ABNT NBR 16690: Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de Projeto.

Os componentes empregados nesta orientação não são fornecidos pelo fabricante.

Devem ser adquiridos pelo instalador do sistema fotovoltaico. Representam apenas uma sugestão.

ATENÇÃO: O projeto de aterramento e sua execução devem ser realizados por profissional habilitado: um(a) engenheiro(a) eletricista.

Apresentaremos neste manual uma solução genérica que não contradiz a afirmação de que o projeto do aterramento deve ser realizado por um responsável técnico.

Para cabos de 35mm² utilize o terminal de compressão compatível e fixe-o na estrutura com os elementos de fixação apresentados na **Figura 31**.

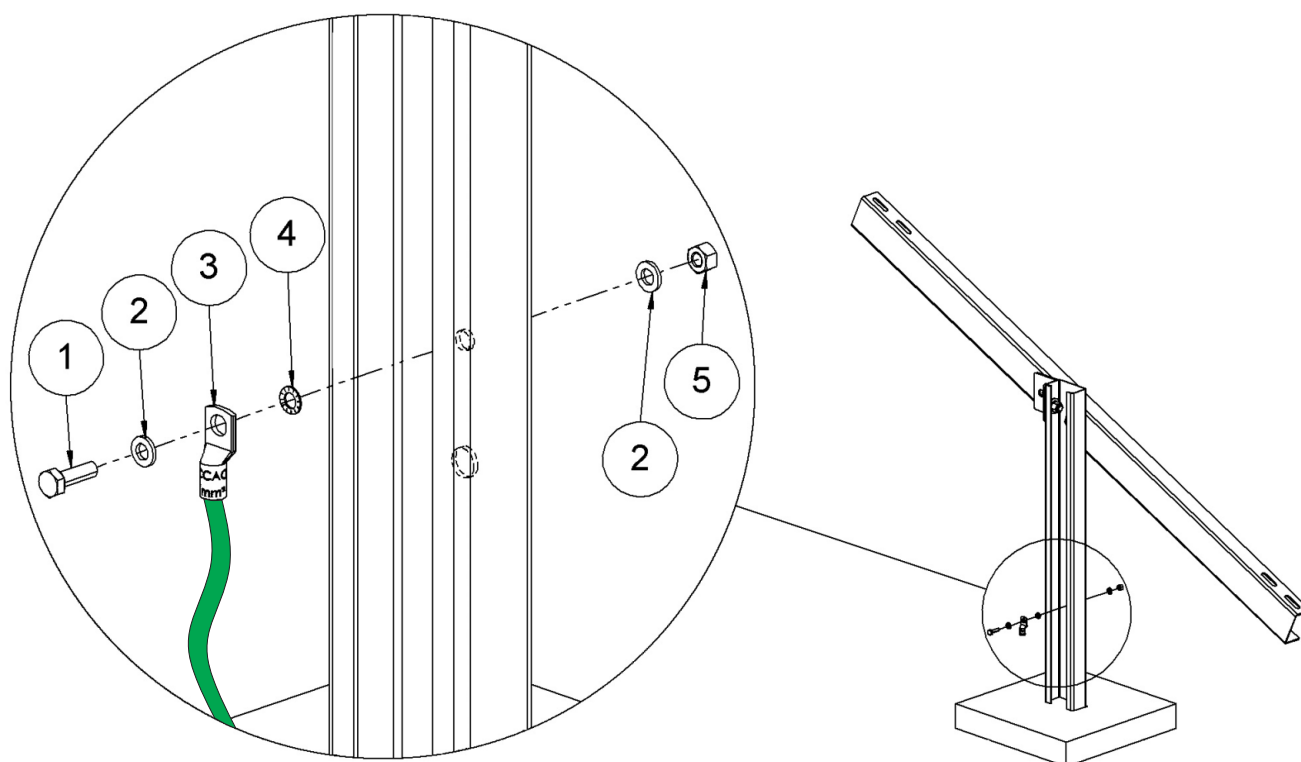


Figura 31

1: Parafuso cabeça sextavada M6x20, em aço inox AISI 304

2: Arruela lisa Ø6 DIN 125, em aço inox AISI 304

3: Terminal de compressão 35mm²

4: Arruela dentada Ø6 DIN 6798, em aço inox AISI 304

5: Porca sextavada M6 em aço inox AISI 304

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s - MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



Para cabos de 35mm² utilize o terminal de compressão compatível e fixe-o na estrutura com os elementos de fixação apresentados na **Figura 32**.

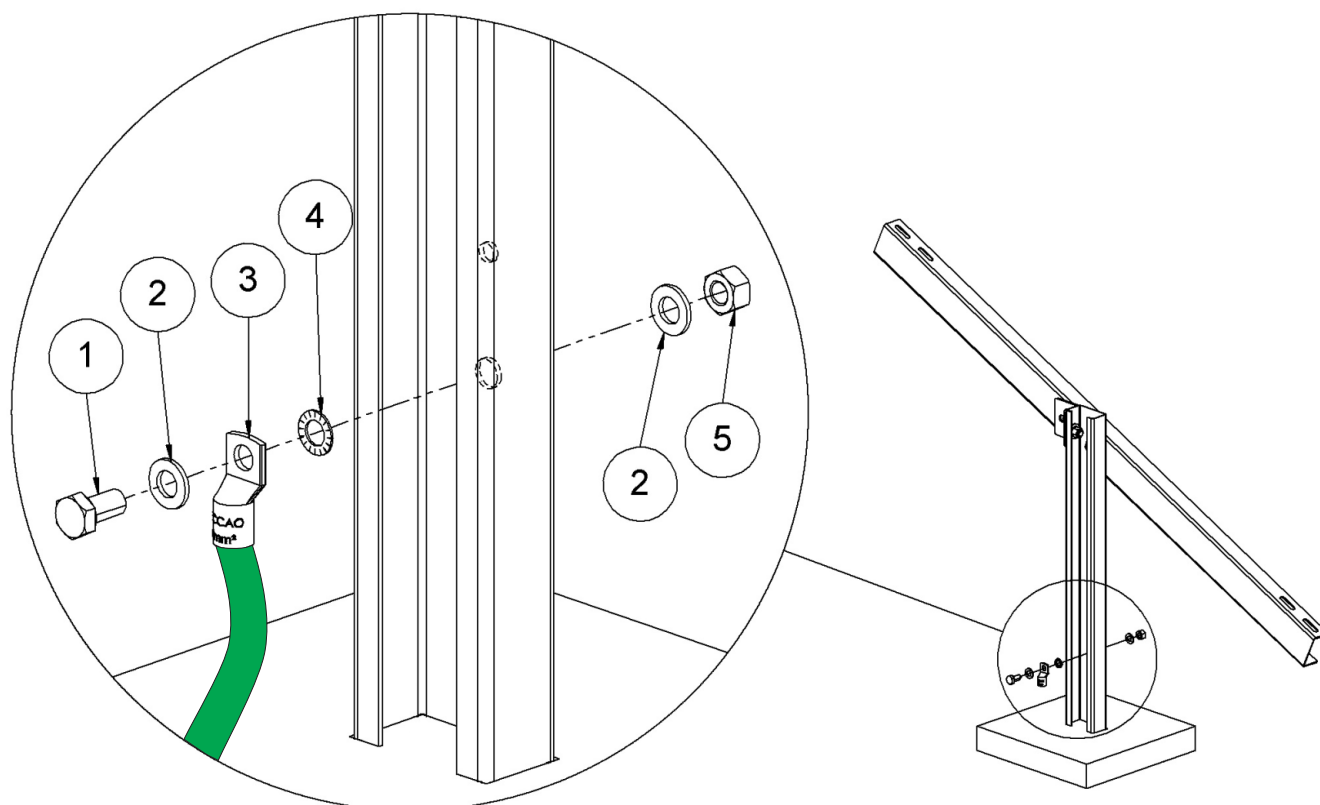


Figura 32

- 1:** Parafuso cabeça sextavada M10x20, em aço inox AISI 304
- 2:** Arruela lisa Ø10 DIN 125, em aço inox AISI 304
- 3:** Terminal de compressão 50mm²
- 4:** Arruela dentada Ø10 DIN 6798, em aço inox AISI 304
- 5:** Porca sextavada M10 em aço inox AISI 304

Anexos

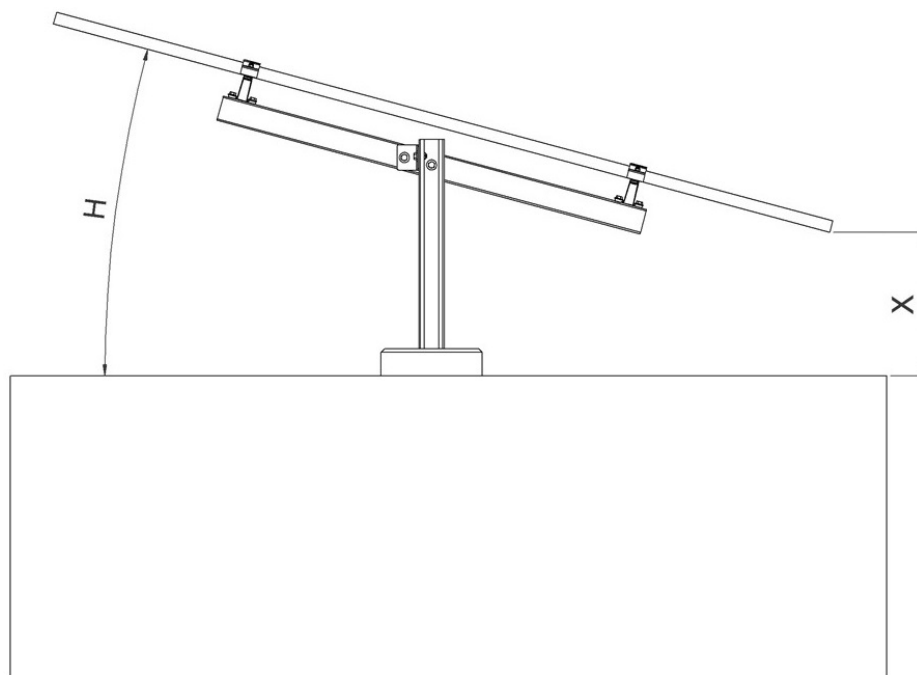
Tabela de Torques p/ Parafusos	
PARAFUSO	TORQUE
M8 (GRAMPO DE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS)	20
M10 (GRAMPO DE FIXAÇÃO DAS TERÇAS)	50
M12 (UNIÃO PILA-VIGA)	80

Tabela 1

Lista de Materiais	
Descrição	Quant
PILAR - PERFIL U ENRIJECIDO COMPRIMENTO = 900 mm	2
VIGA - PERFIL U SIMPLES COMPRIMENTO = 1300 mm	2
PERFIL TERÇA ALTURA 55,7 COMPRIMENTO 4800 mm	2
GRAMPO BARRA SIMPLES M10	8
KIT GRAMPO TERMINAL	4
KIT GRAMPO INTERMEDIÁRIO	6
ARRUELA LISA GRANDE M10	16
ARRUELA DE PRESSÃO M10	8
PORCA SEXTAVADA M10	8
PARAFUSO CAB. SEXT. M10x30	8
ARRUELA LISA M12 DIAMETRO EXTERNO 30mm	12
PARAFUSO CAB. SEXT. M12x30	6
PORCA SEXTAVADA M12	6
ARRUELA DE PRESSÃO M12	6
CANTONEIRA TIPO "L"	2

Tabela 2

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
CARGA DE VENTO ATÉ 45m/s - MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



COTA H (°)	COTA X (mm)
10	519
11	499
12	479
13	459
14	439
15	420
16	400
17	380
18	362
19	342
20	323
21	304
22	285
23	266
24	247
25	228

Figura A1**

**As medidas apresentadas nos itens destacados são válidas para módulos com dimensões máximas de 2279x1134mm, para módulos com dimensões superiores as citadas, consulte-nos.

COMPOSIÇÃO DE ITENS PARA 1 MESA SOLO _1 x 4

LISTA DE MATERIAIS		
ITEM	DESCRIÇÃO	Qtd.
1	PILAR_ PERFIL 'U' ENRIJECIDO - COMPRIMENTO = 900mm	2
2	VIGA_ PERFIL 'U' SIMPLES -COMPRIMENTO = 1300mm	2
3	TERÇA MULTIFIX_ PERFIL ALUMINIO (Alt 55,7mm)-COMPRIMENTO = 4800mm	2
4	FLANGE DE UNIÃO PILAR/VIGA	4
5	GRAMPO GARRA SIMPLES M10	8
6	KIT GRAMPO TERMINAL	4
7	KIT GRAMPO INTERMEDIÁRIO	6
8	ARRUELA LISA GRANDE M10	16
9	ARRUELA DE PRESSÃO M10	8
10	PORCA SEXTAVADA M10	8
11	PARAFUSO CAB. SEXT. M10 X 30	8
12	ARRUELA LISA M12 - Øext 30mm	12
13	ARRUELA DE PRESSÃO M12	6
14	PARAFUSO CAB. SEXT. M12 X 30	6
15	PORCA SEXTAVADA M10	6

