



**NTCSOMAR**  
Estruturas Fotovoltaicas

**MANUAL DE INSTALAÇÃO**  
**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°**  
**MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm**



## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

### 1. Introdução

Parabéns, você adquiriu um produto com a qualidade NTC Somar. 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;
- NBR6323: 2016 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
- AA (ASD / LRFD): 2020 - Aluminum Design Manual (Aluminum Association).

Para a definição do “estado limite de carregamento”, de acordo com a NBR6123, foram admitidos os seguintes parâmetros:

- Fator Topográfico  $S_1 = 1,0$ ;
- Rugosidade do Terreno, fator  $S_2 =$  Categoria II;
- Dimensões da Edificação  $< 20,0m =$  Classe A (a favor da segurança);
- Fator Estatístico  $S_3 = 0,95$  (Tabela-3).

Siga as etapas de instalação a seguir.  
Bom trabalho!!!



## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

### 2. Fundação

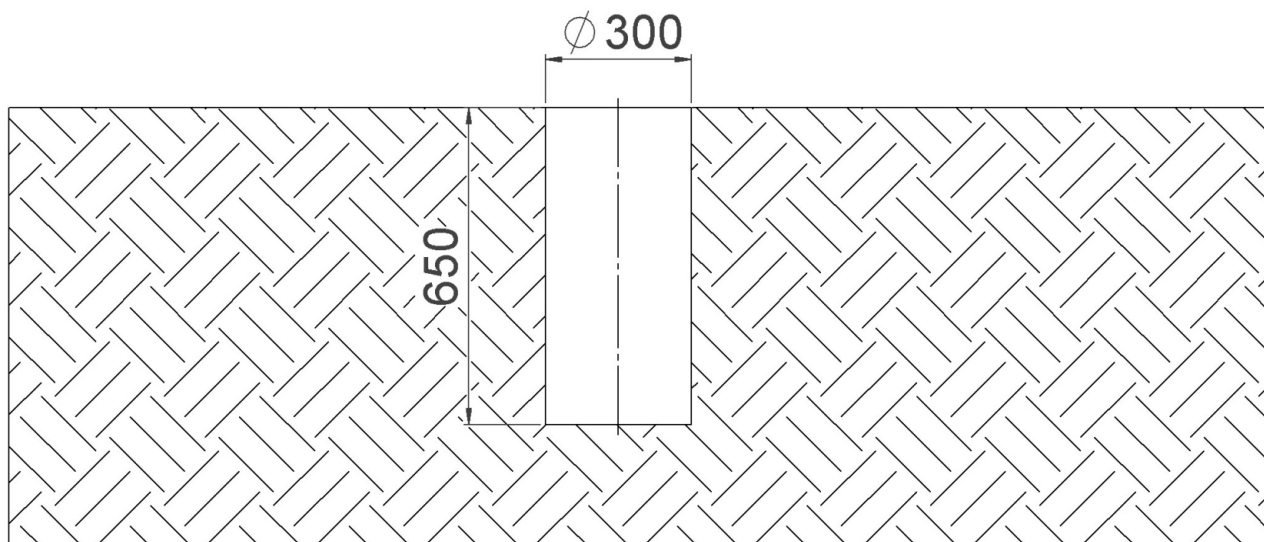
#### 2.1 Furação do solo:

A **figura 1** apresenta as especificações dimensionais para realização das furações no solo.

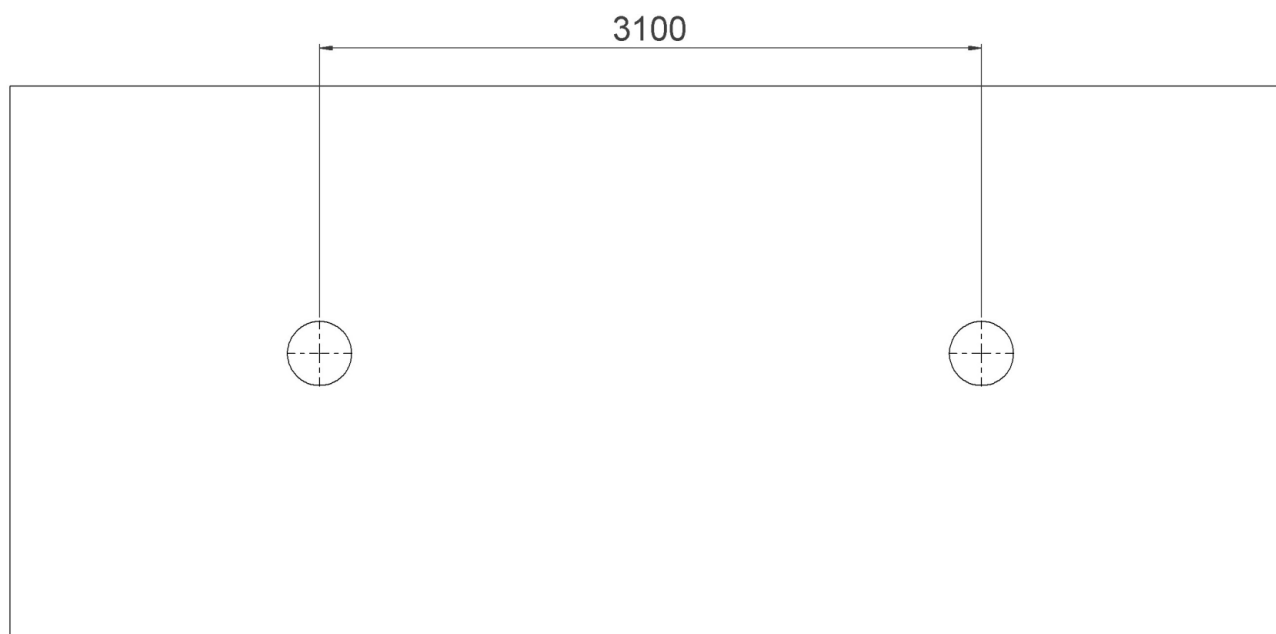
Dimensões: conforme **figura 1**

Profundidade: conforme **figura 1**

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



**Figura 1**



**Figura 2**

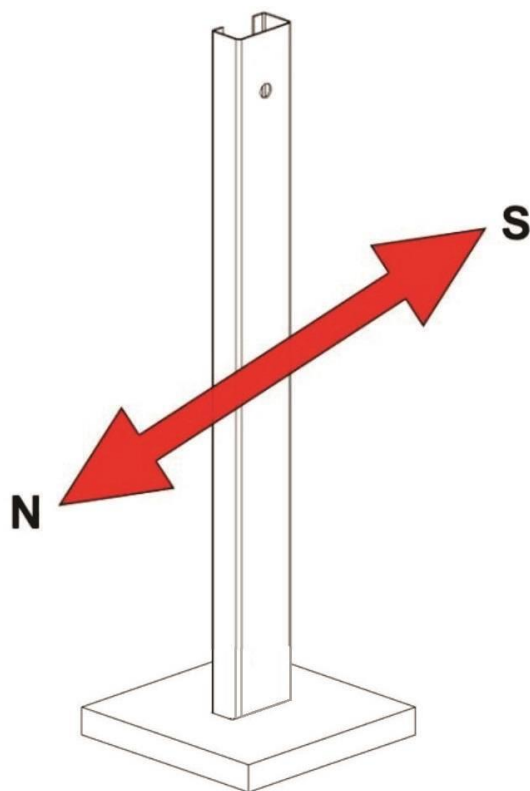
## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

### 2.2 Concretagem dos pilares:

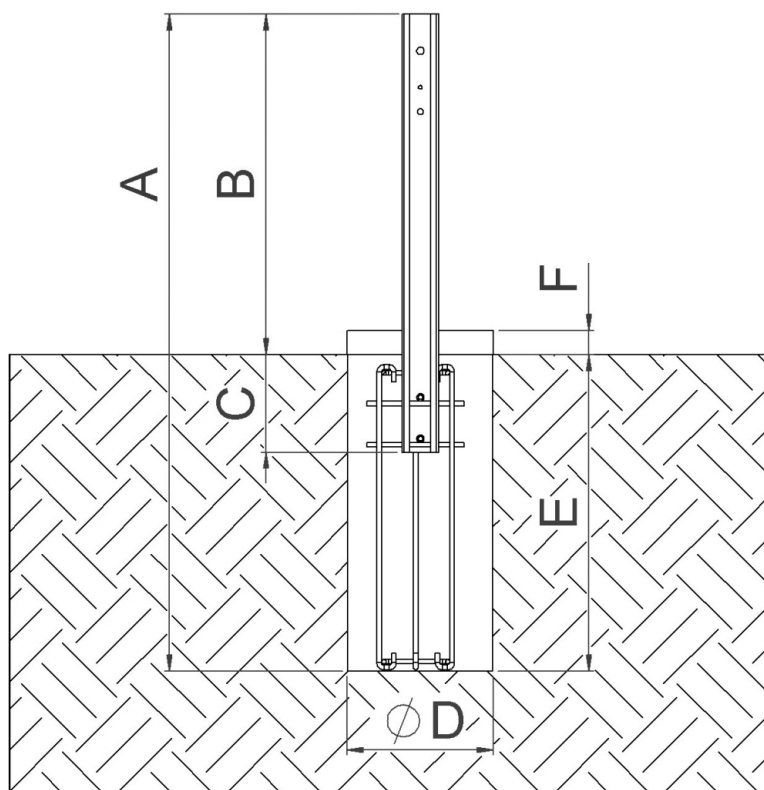
**ATENÇÃO:** O projeto da fundação e sua execução devem ser realizados por profissional habilitado: um(a) engenheiro(a) civil. Isto é recomendado pois as variáveis de projeto: tipo de solo; inclinação; carga de vento; tipo de terreno – sugerem soluções de responsabilidade técnica.

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

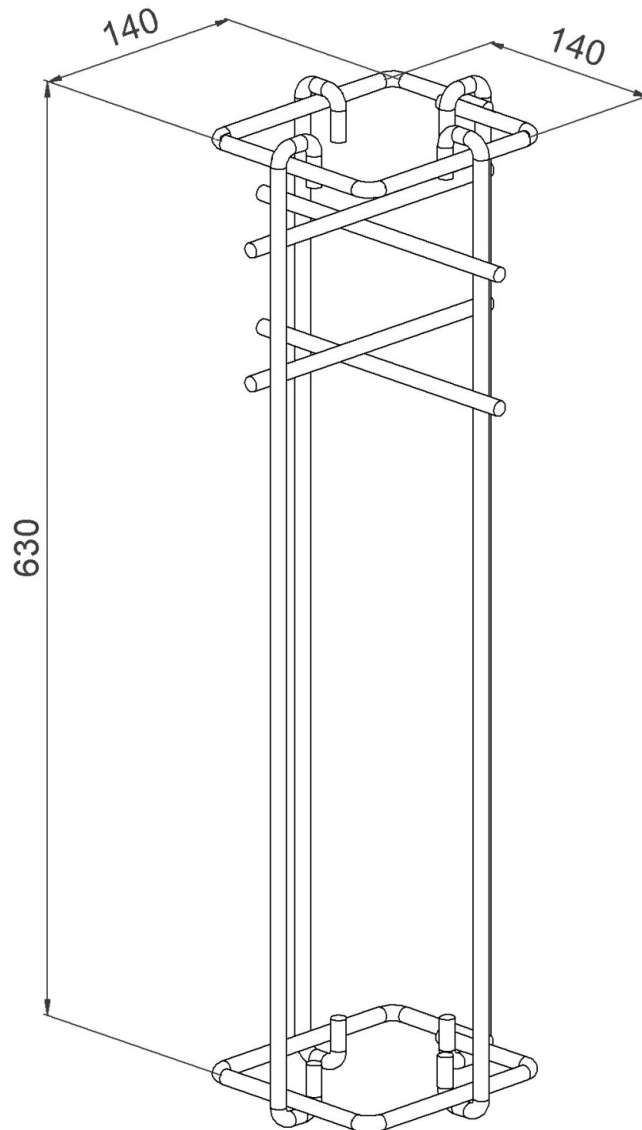
**COTA E:** Altura da furação no solo = 650mm

**COTA F:** Elevação da concretagem acima solo = 50mm

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° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

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 1/2" garantem a união entre a estrutura de aço e o concreto.

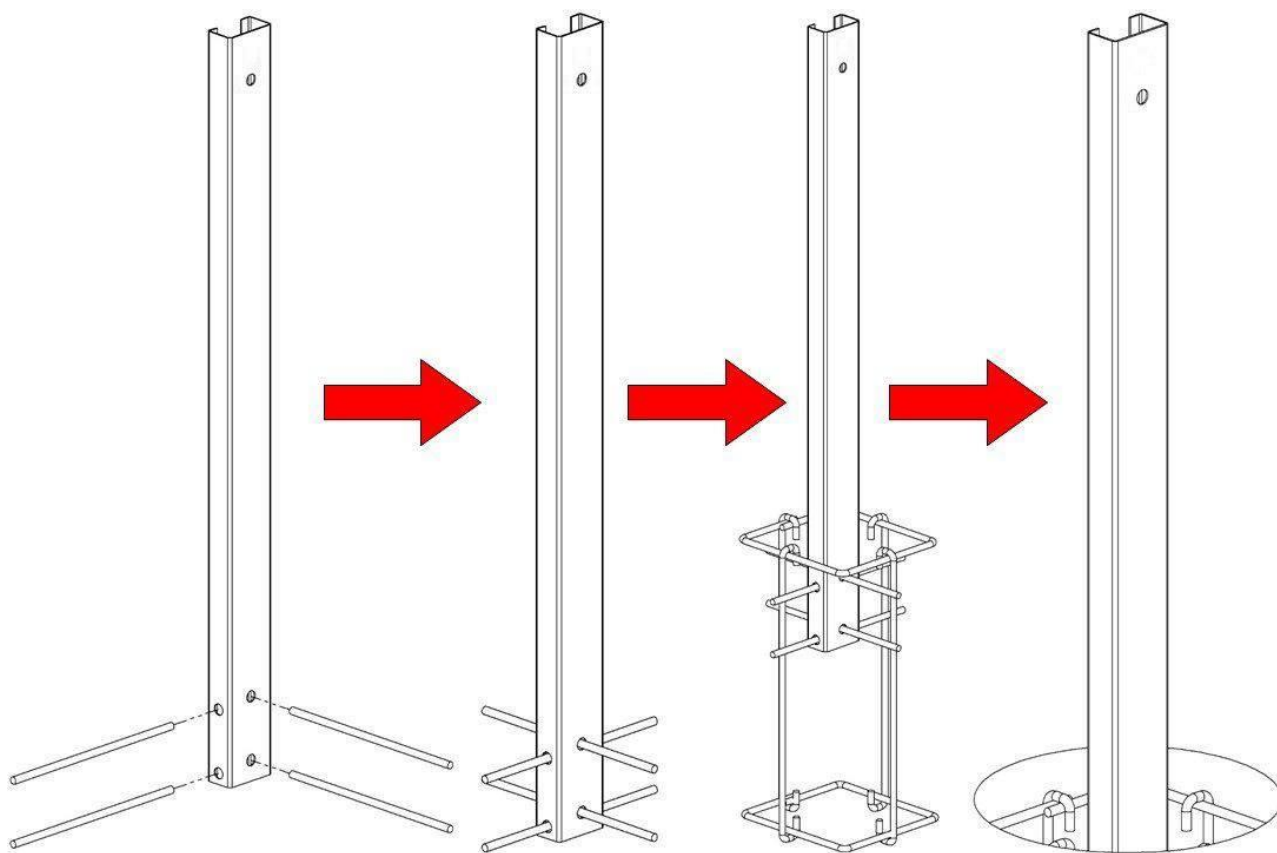
**OBSERVAÇÃO:** A gaiola para reforço da sapata de concreto deve ser providenciada pelo instalador do sistema.

## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

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 4**. Note que a gaiola pode servir de auxílio no alinhamento e nivelamento do pilar.

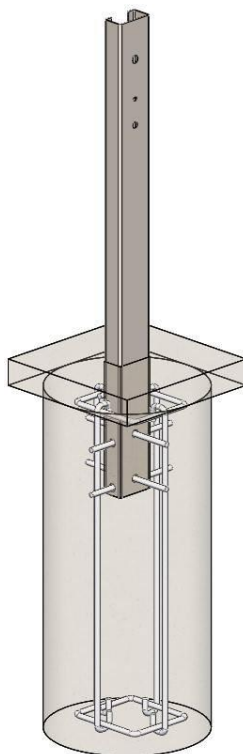
**ATENÇÃO:** O concreto deve possuir  $FCK \geq 20\text{MPa}$ .



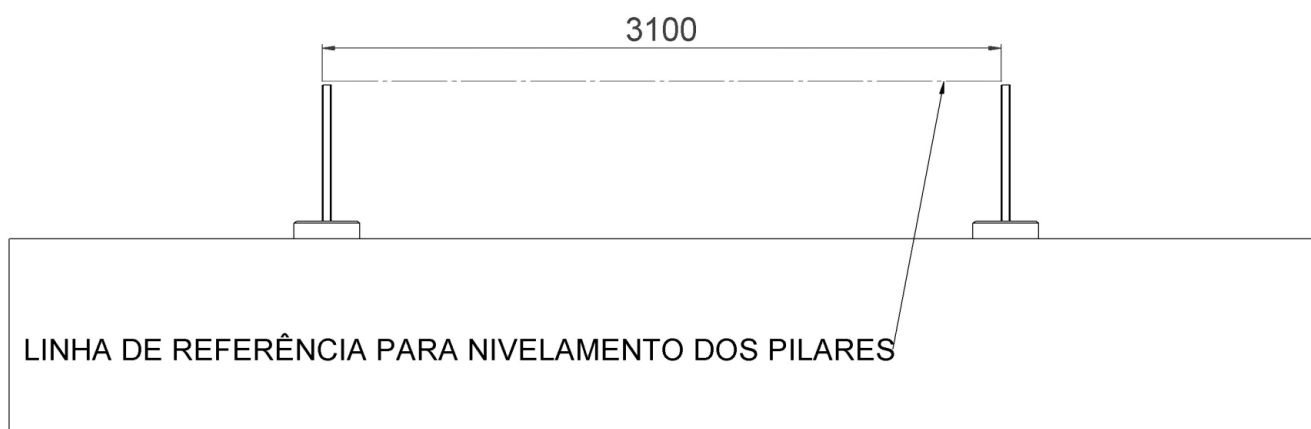
**Figura 6**

## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

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



**Figura 7**



**Figura 8**

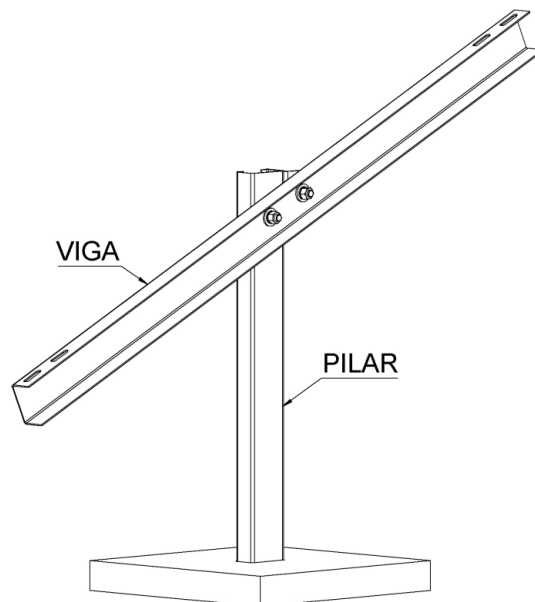
**OBSERVAÇÃO:** O alinhamento, o nivelamento e a distância entre os pilares devem ser respeitados, conforme mostrado na **figura 8**. A desconsideração destas premissas compromete a montagem dos demais componentes do sistema estrutural.

## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

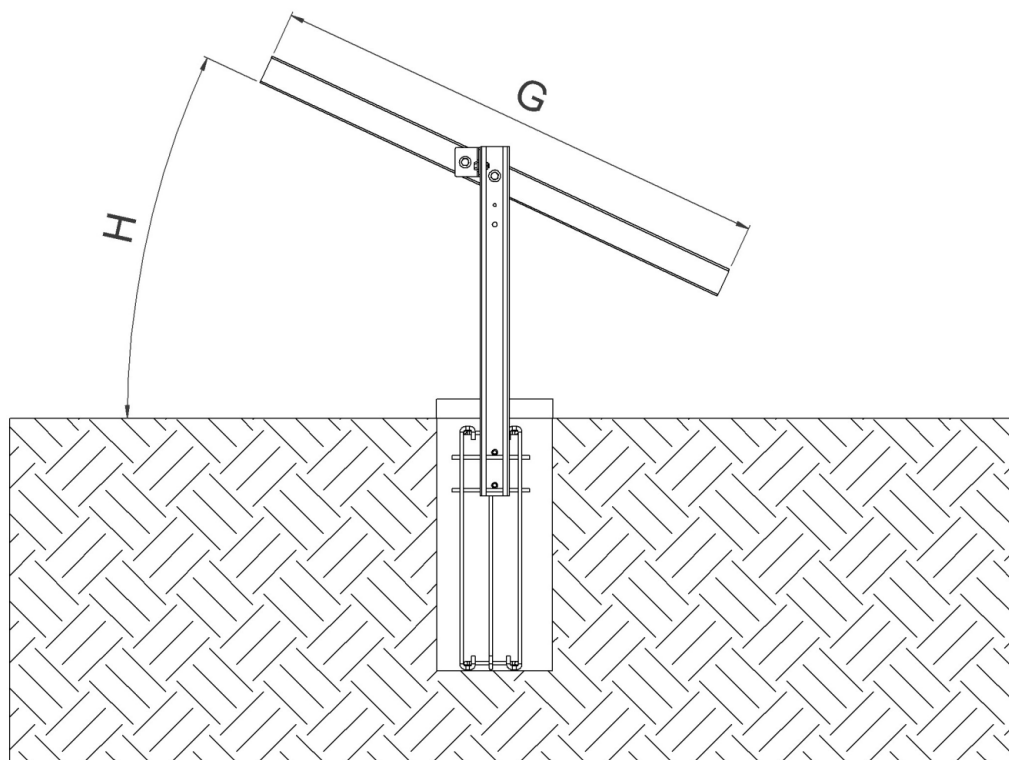
### 3. Montagem

#### 3.1 Montagem da estrutura de aço galvanizado (cavelete):

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



**Figura 9**



**Figura 10**

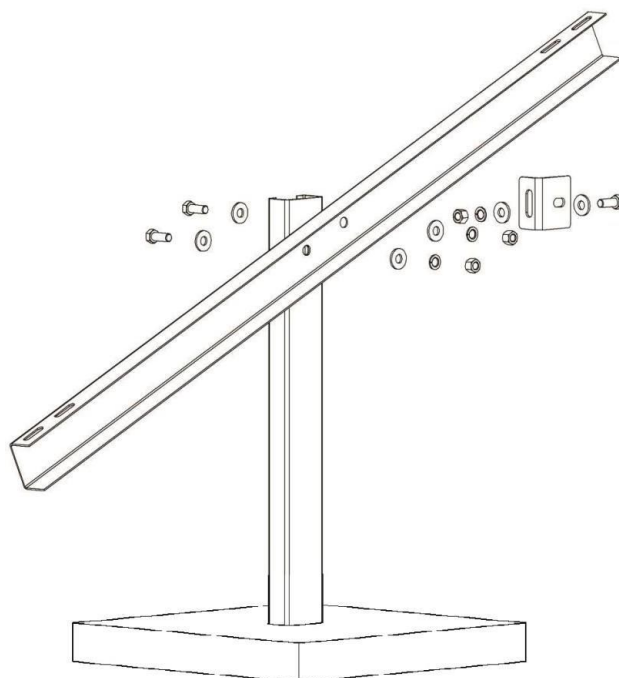
**COTA F:** Comprimento da viga = 1300mm

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



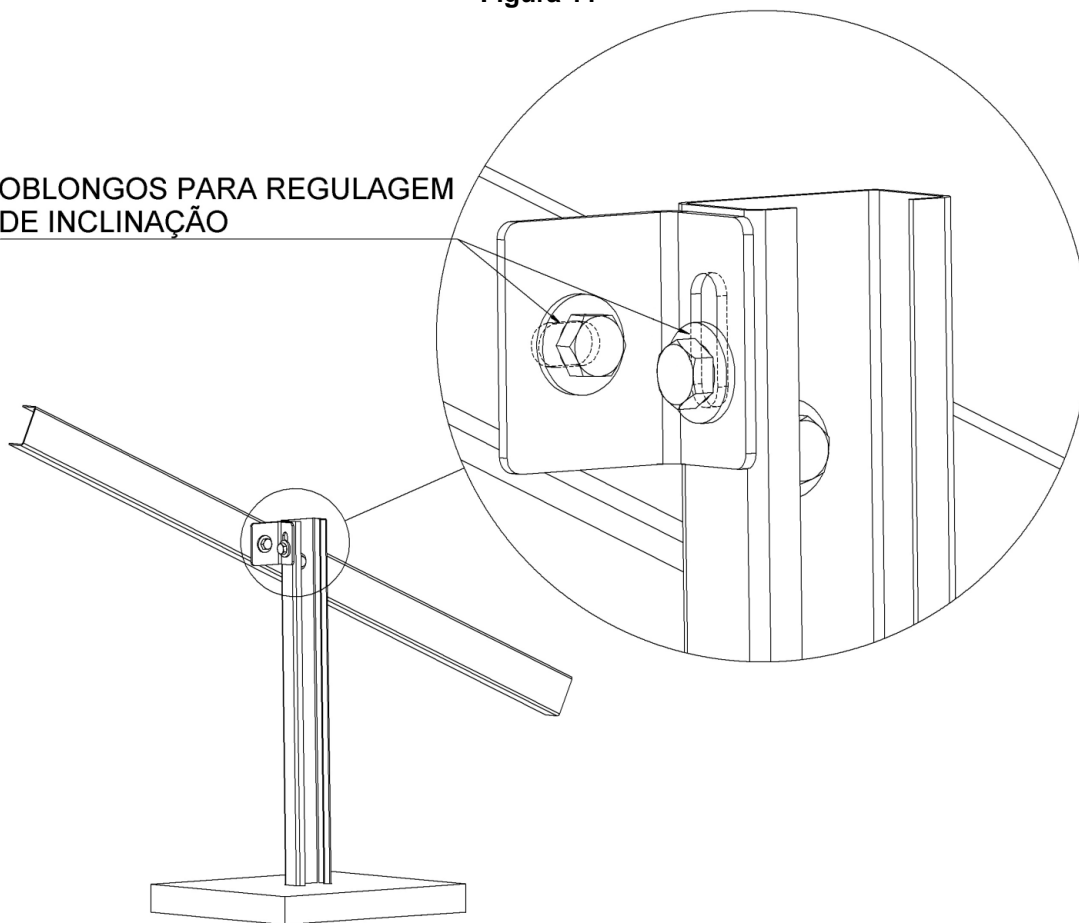
## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

As **figuras 11 e 12** apresentam os esquemas de fixações para a montagem do cavalete.



**Figura 11**

OBLONGOS PARA REGULAGEM  
DE INCLINAÇÃO



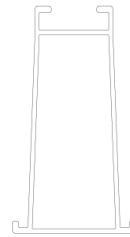
**Figura 12**

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

## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

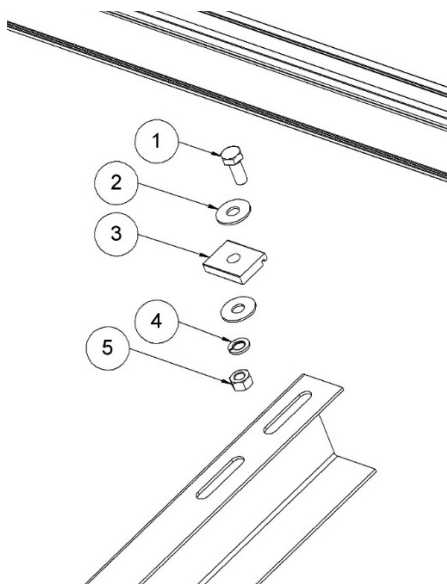
### 3.2 - Montagem das terças

A **figura 13** apresenta o perfil da terça de alumínio.



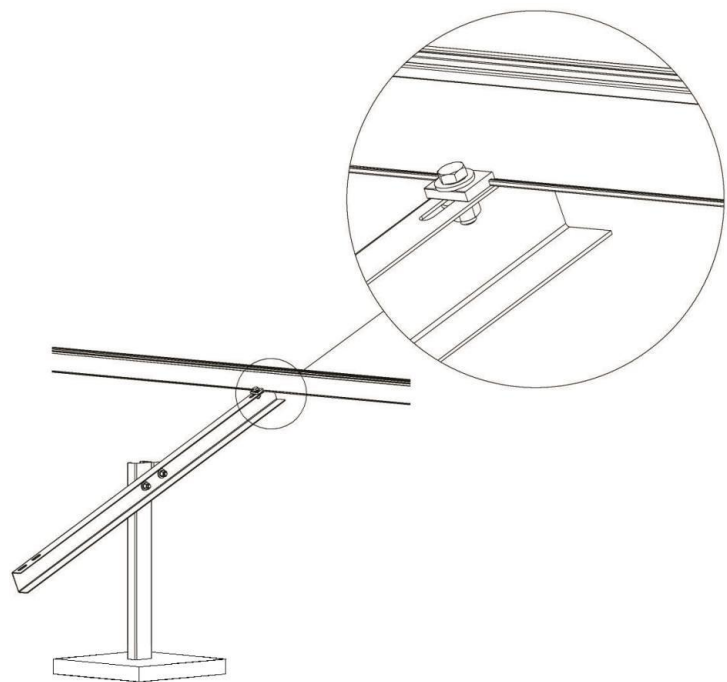
**figura 13**

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 14**. 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 15** e aperte os parafusos. Em seguida repita o processo para fixação dos perfis na extremidade inferior da viga. A **figura 16** apresenta como deve ser o resultado obtido através das fixações na parte interna da viga.

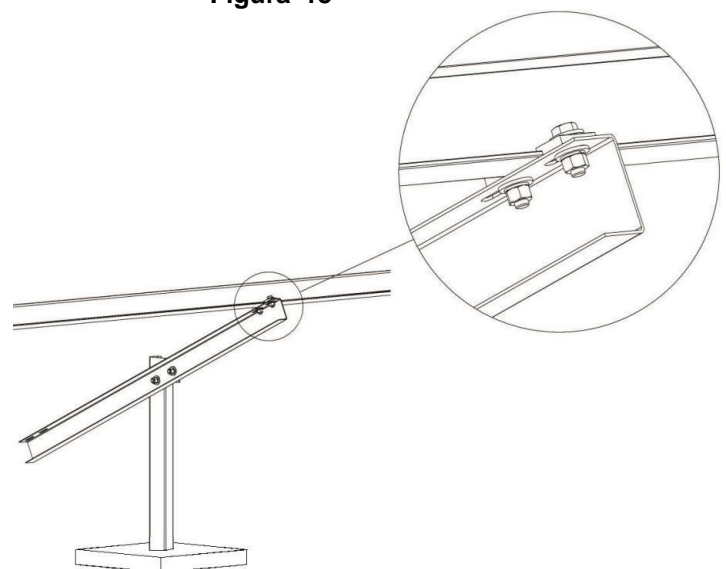


**Figura 14**

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



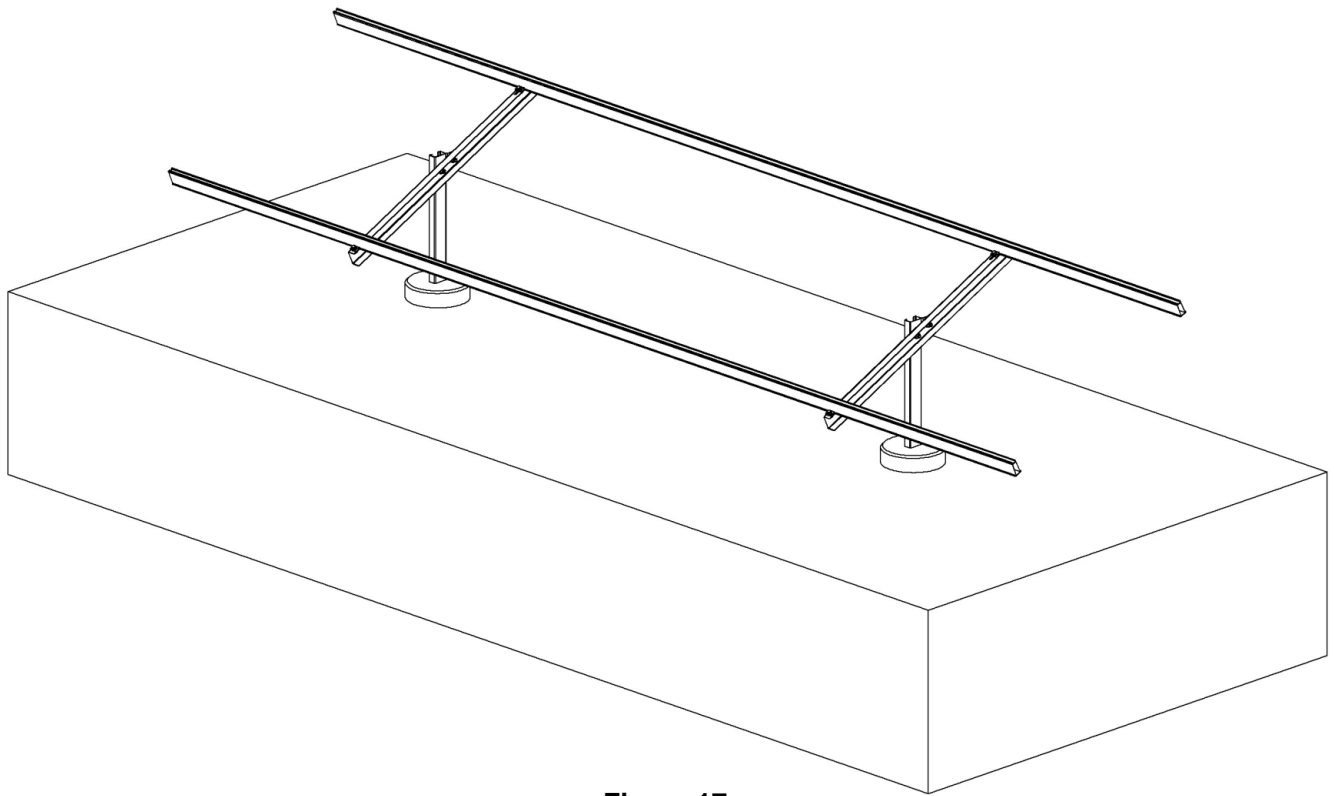
**Figura 15**



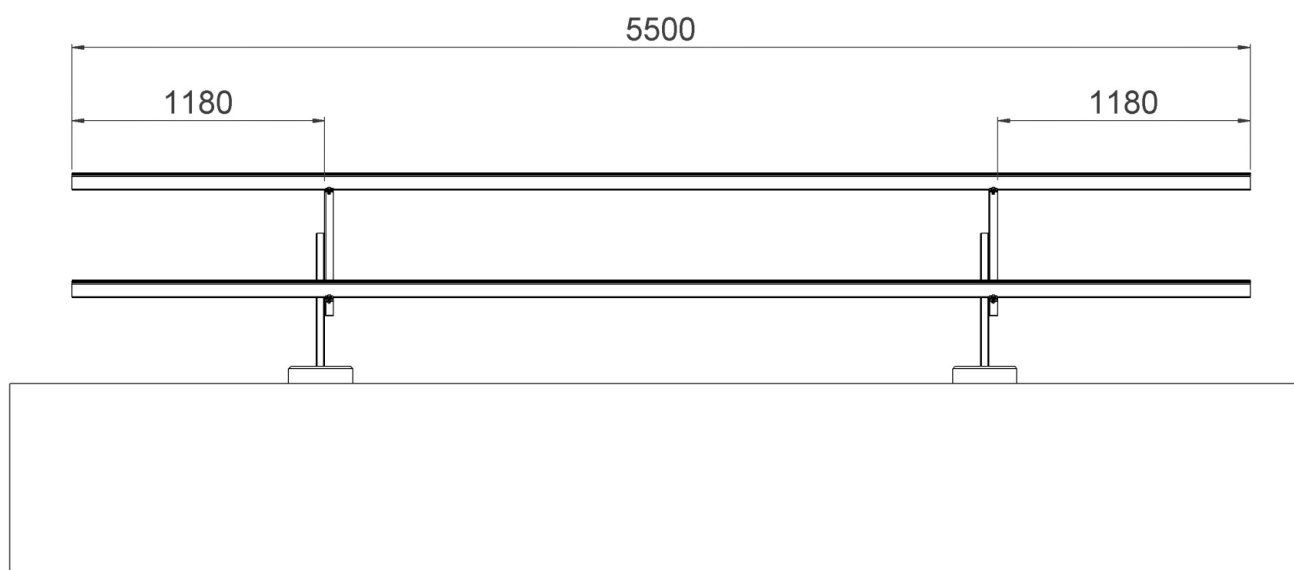
**Figura 16**

## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

Na **figura 17** observa-se o resultado das terças montadas nos cavaletes. A **figura 18** apresenta as dimensões.



**Figura 17**

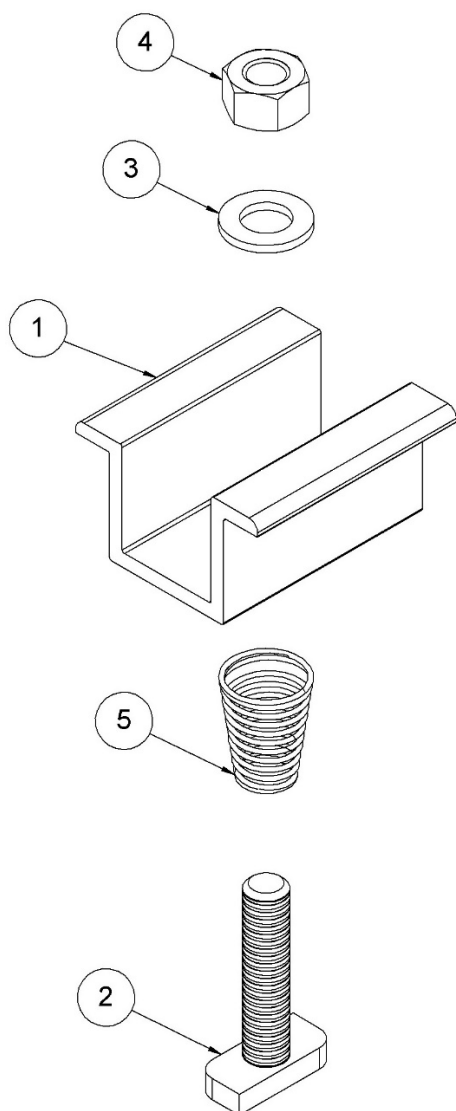


**Figura 18\*\***

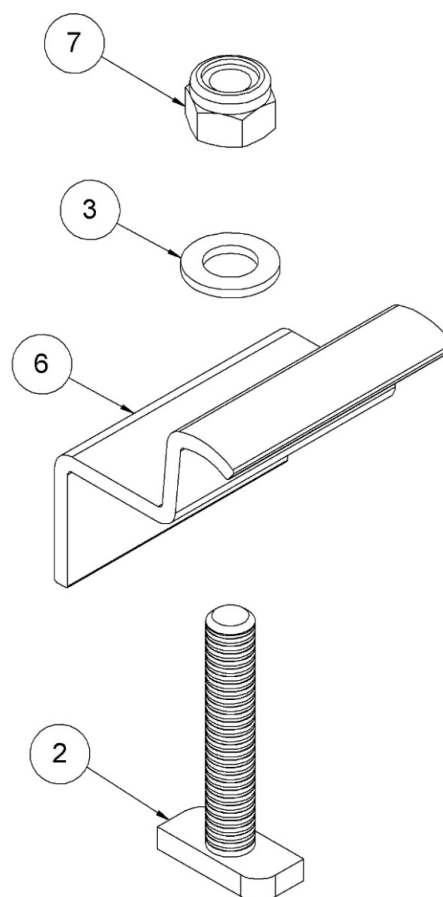
**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°  
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm**

**3.3 Fixação dos módulos:**

As **figuras 19** e **20** apresentam os componentes utilizados na montagem dos grampos intermediários e terminal que serão utilizados na fixação dos módulos.



**Figura 19**

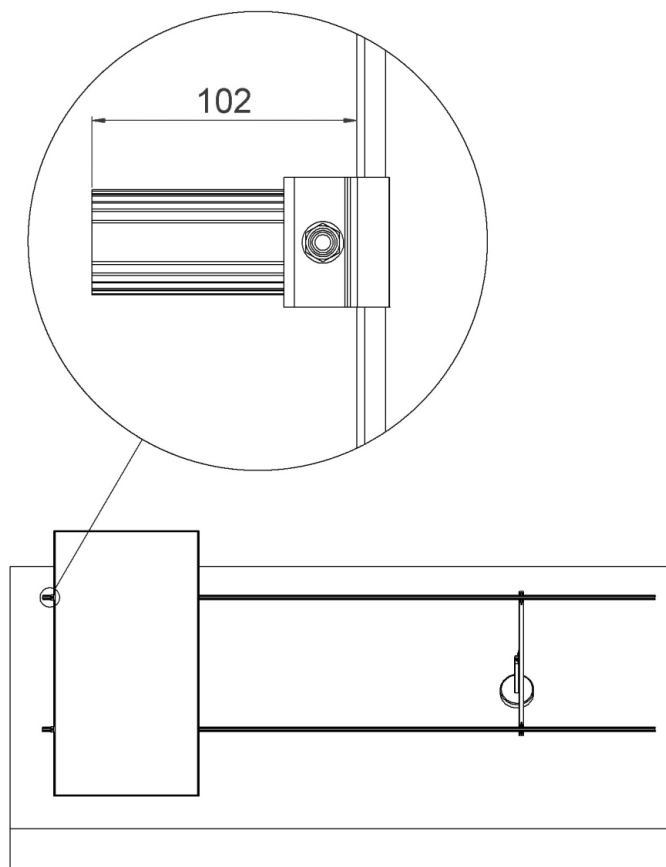


**Figura 20**

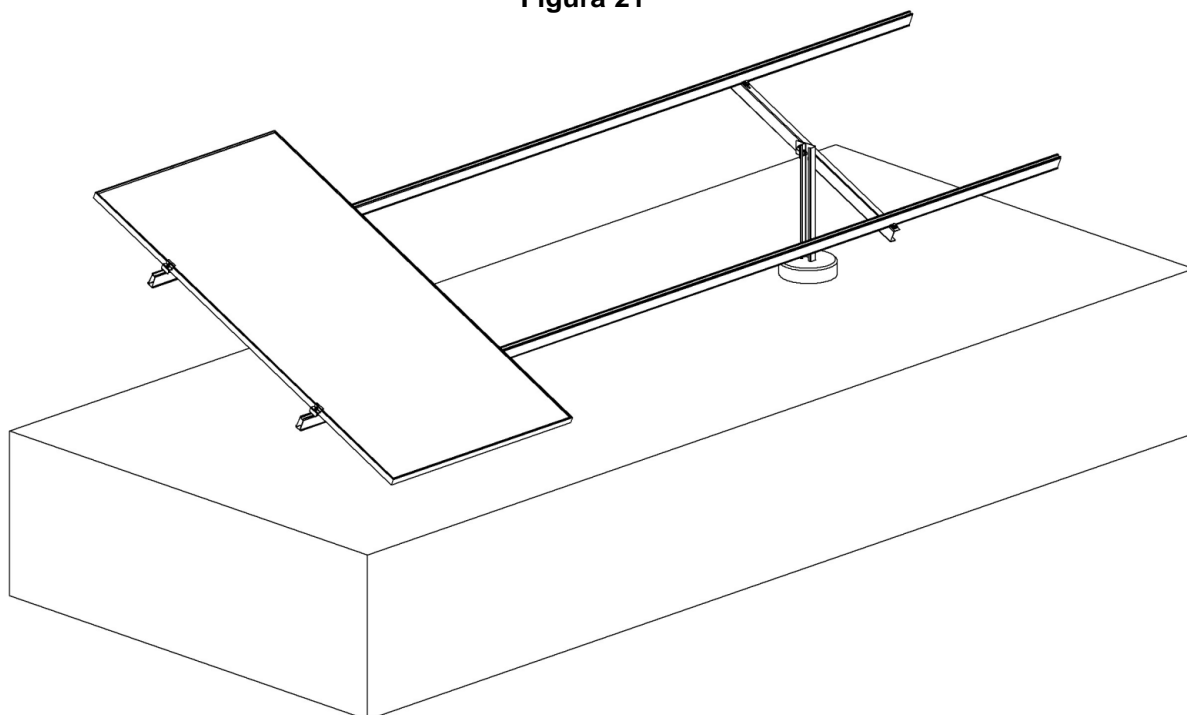
- 1: Perfil grampo intermediário
- 2: Parafuso Martelo M8x40mm
- 3: Arruela lisa pequena M8
- 4: Porca sextavada M8
- 5: Mola cônica
- 6: Perfil grampo terminal
- 7: Porca parlock M8

## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

Na **figura 21** observa-se a distância inicial de referência para a fixação dos módulos.  
A **figura 22** demonstra 1 módulo de extremidade parcialmente instalado.



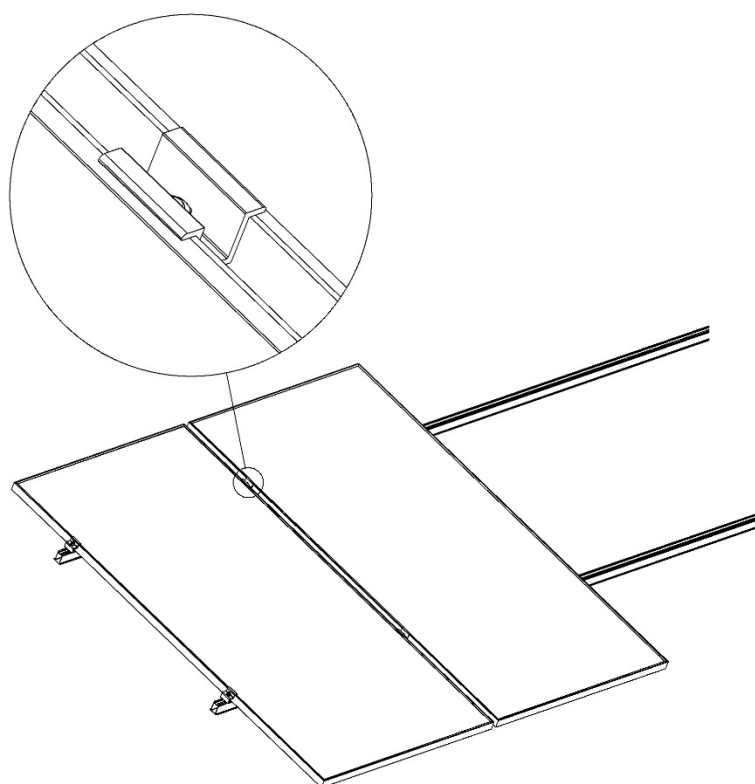
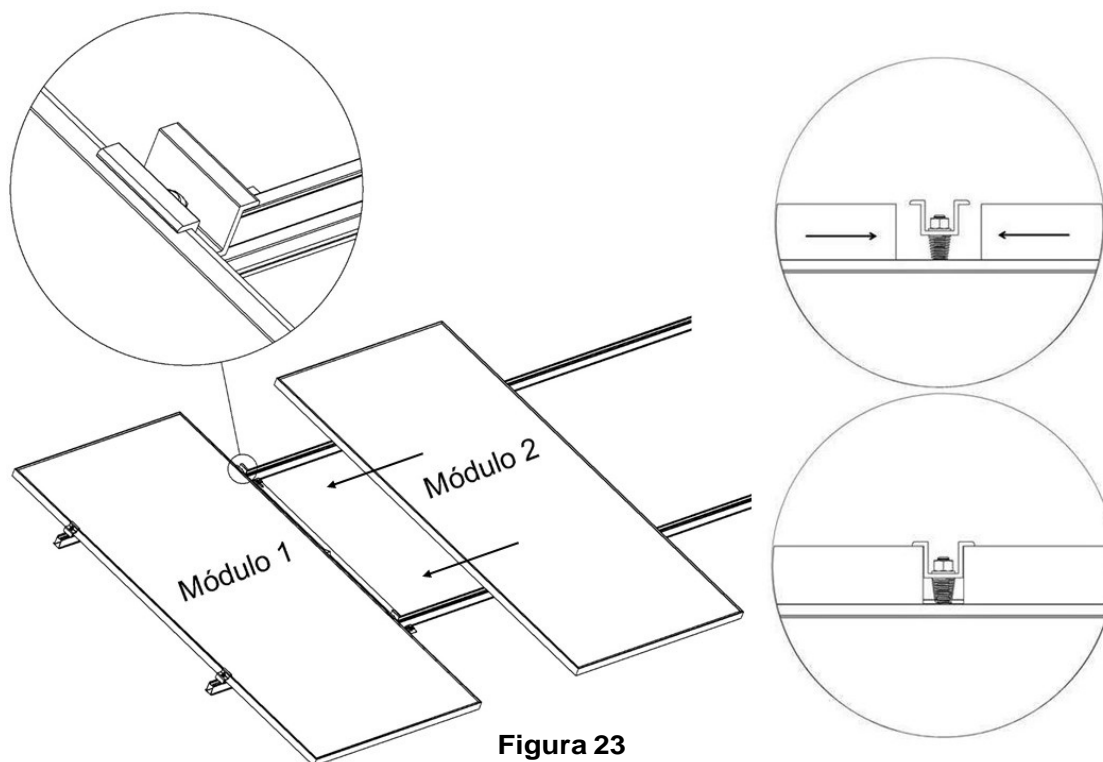
**Figura 21\*\***



**Figura 22**

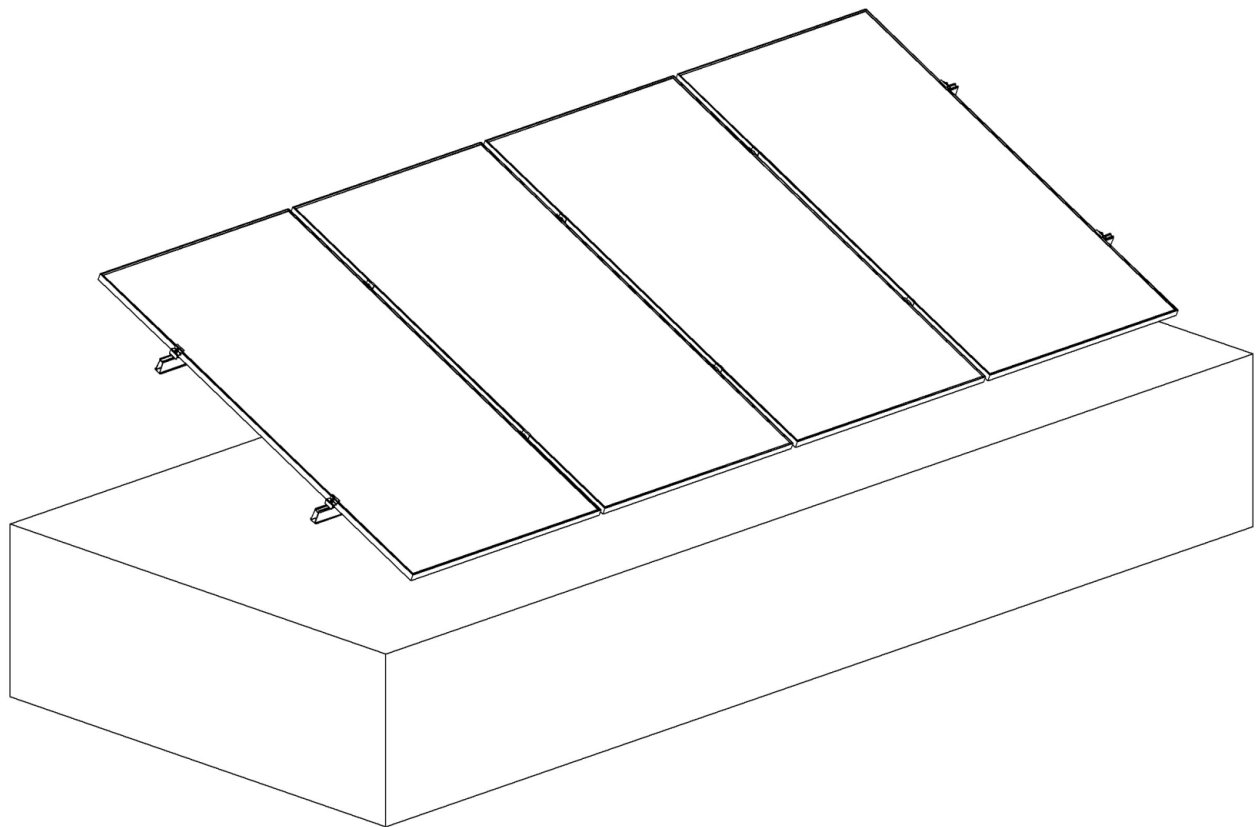
## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

Tendo posicionado o primeiro módulo na extremidade da mesa, posicione o próximo módulo, conforme é mostrado nas **figuras 23 e 24**. Repita os passos apresentados, para a fixação deste e dos módulos restantes.



**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°  
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm**

A **figura 25** mostra a montagem completa do sistema após a fixação de todos os módulos.



**Figura 25**

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°  
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm**

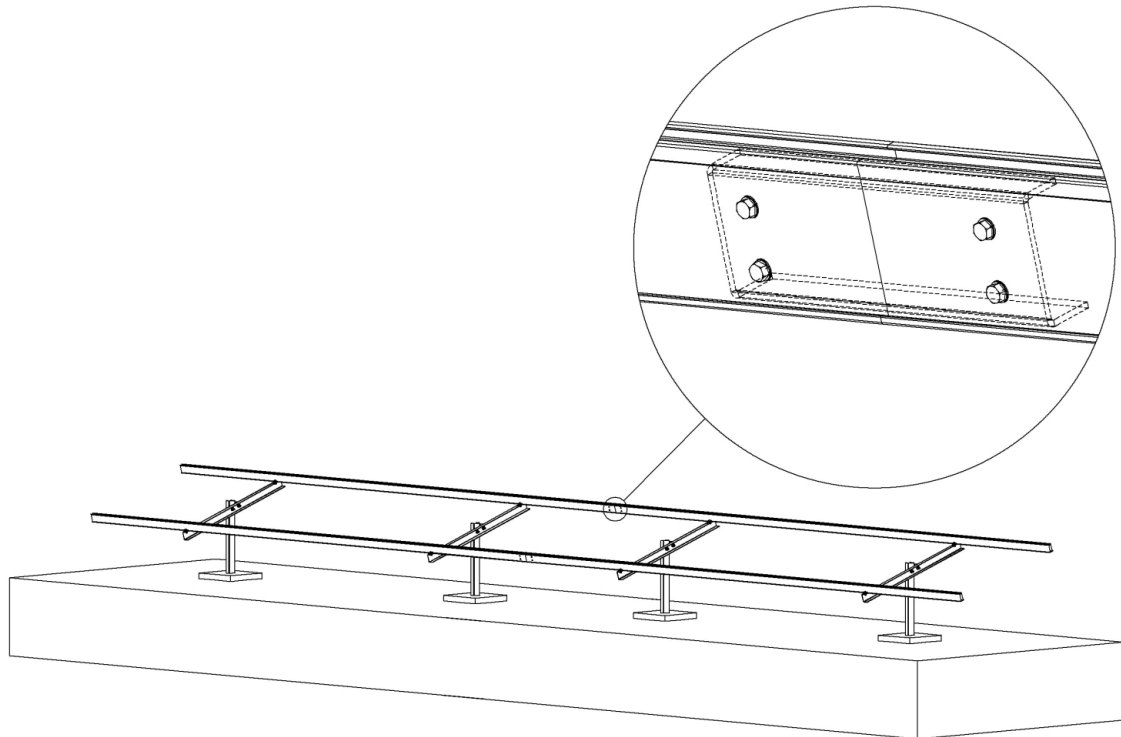
**4. Acessórios**

**4.1 Emendas**

**4.1.1 Emenda utilizada para junção entre mesas:**

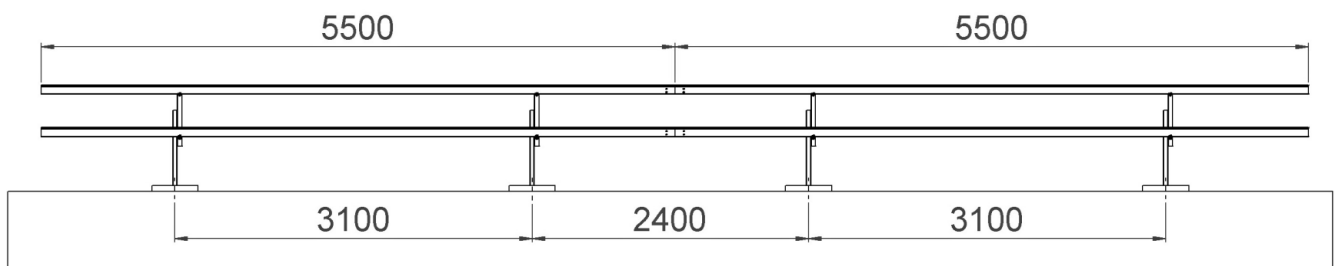
**figura 26** mostra a utilização de emenda para fazer a junção entre duas mesas .

A



**Figura 26**

As distâncias entre os cavaletes para a utilização da emenda entre duas mesas pode ser observada na **figura 27**.



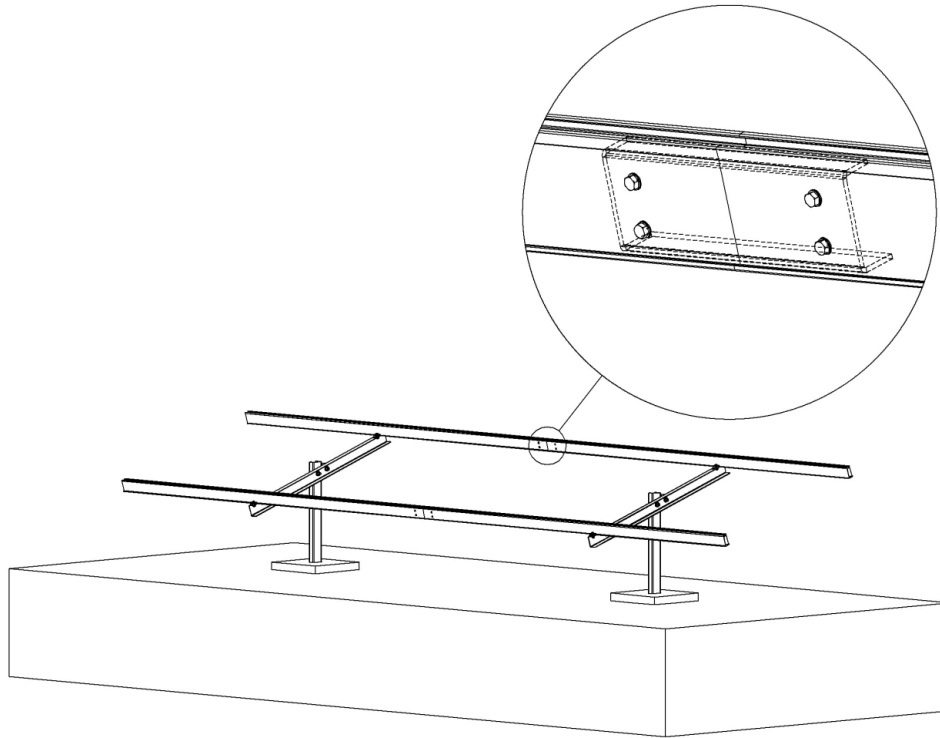
**Figura 27**



**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°  
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm**

**4.12 Emenda utilizada para junção de terça dividida para transporte:**

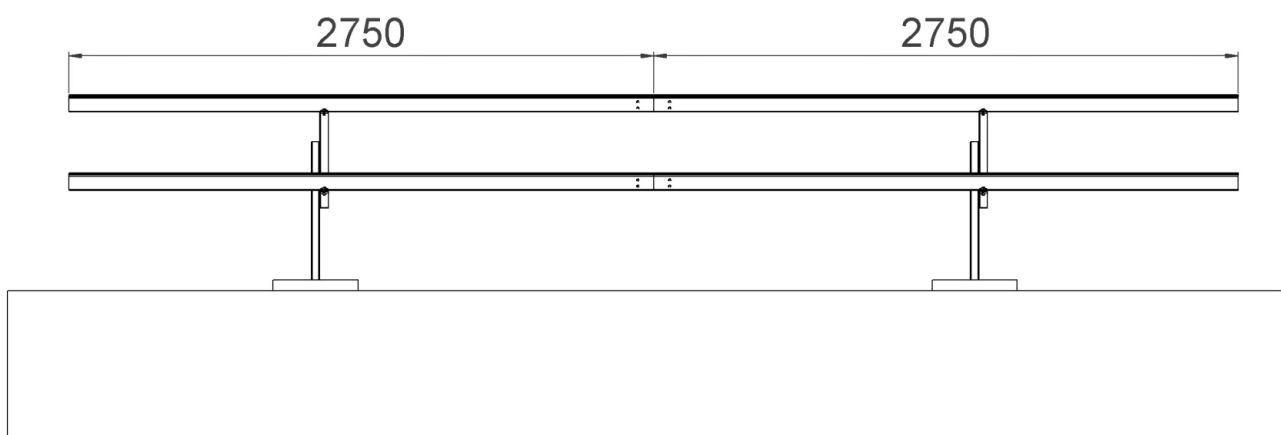
situação mostrada na **figura 28** ocorre quando o cliente solicita que a terça seja dividida ao meio em função do transporte. A



**Figura 28**

Dimensões da terça emendada (**figura 29**).

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

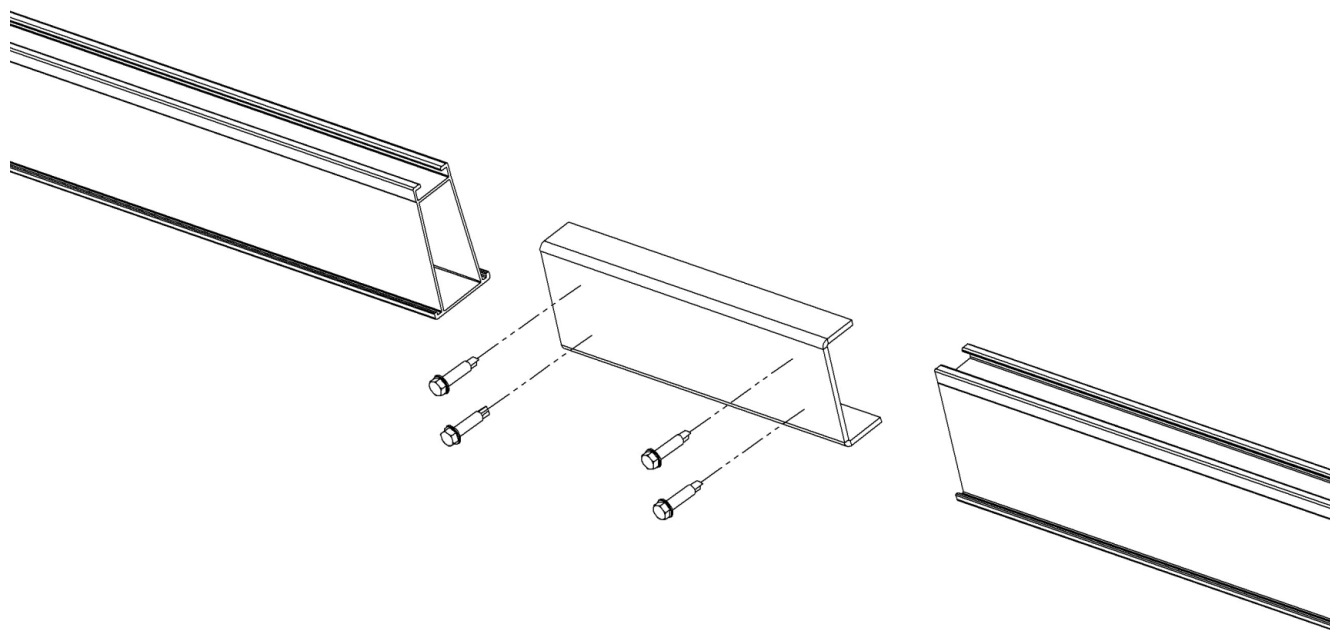


**Figura 29**

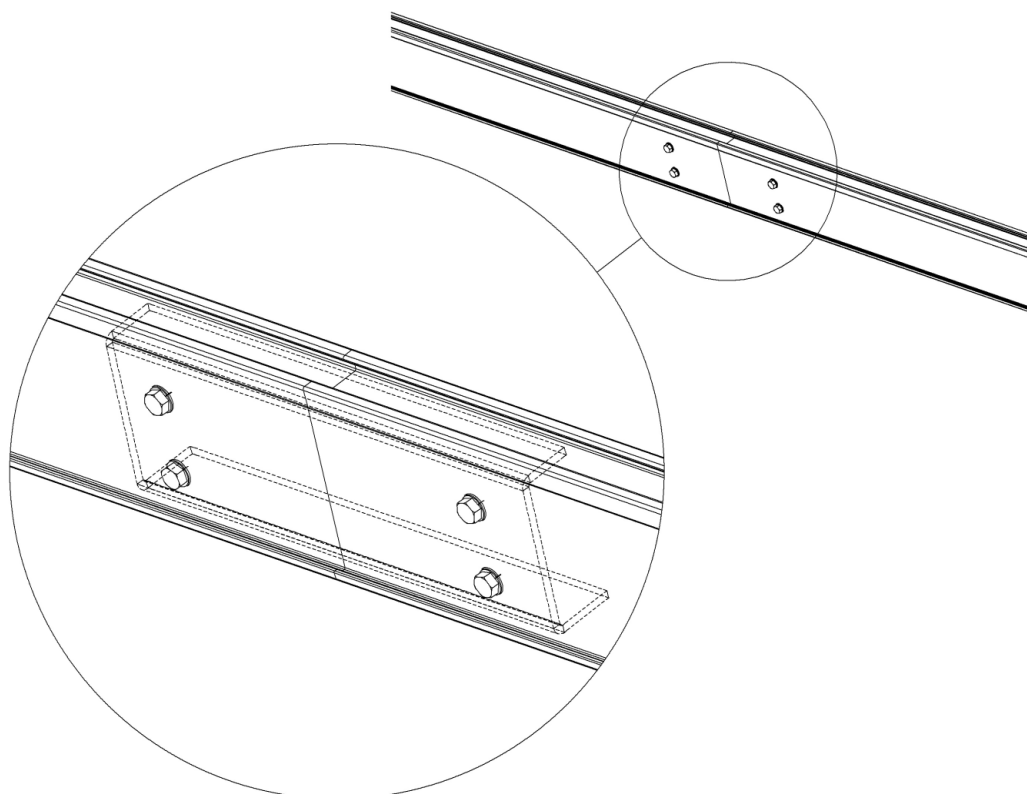
## SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm

A **figura 30** 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 30** observam-se 4 parafusos. Estes devem ser distribuídos de forma que o resultado obtido através das fixações esteja de acordo com a **figura 31**.



**Figura 30**



**Figura 31**

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°  
 MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm**
**Anexos**

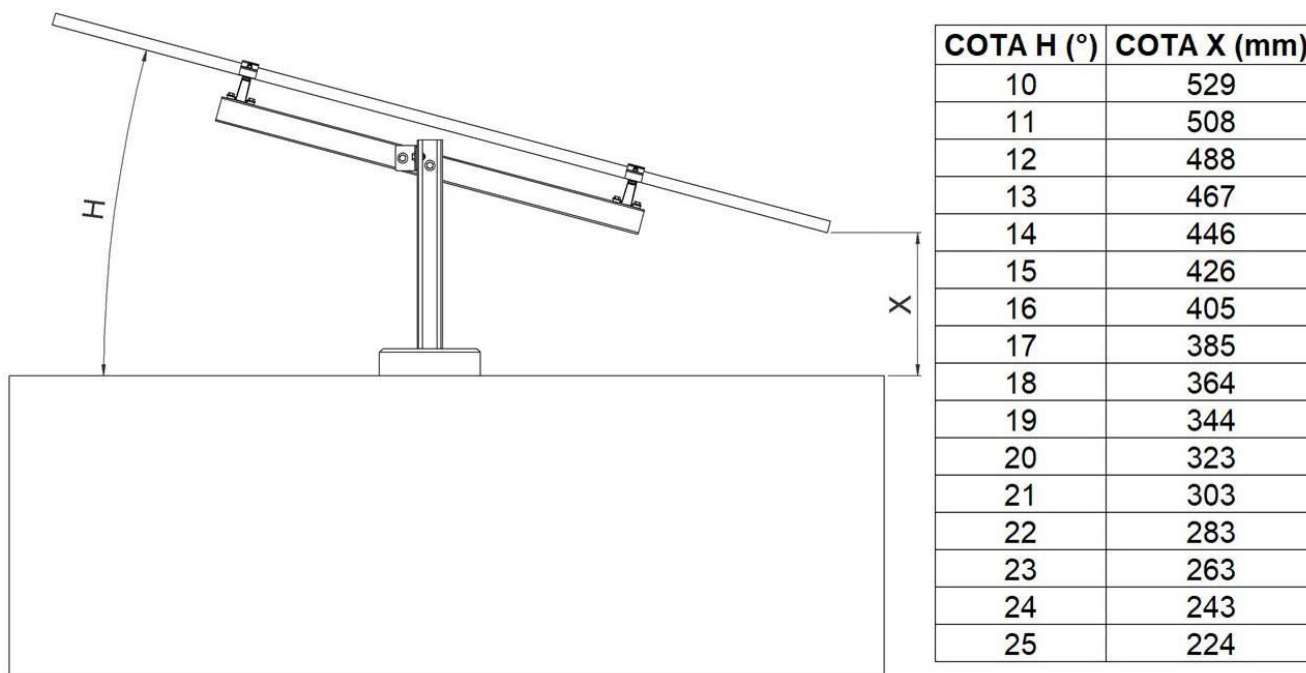
<b>TABELA DE TORQUES P/ PARAFUSOS</b>	
<b>PARAFUSO</b>	<b>TORQUE (N*m)</b>
M8 (GRAMPOS DE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS)	20
M10 (GRAMPOS DE FIXAÇÃO DAS TERÇAS)	50
M12 (UNIÃO PILAR-VIGA)	80

**Tabela 1**

<b>LISTA DE MATERIAIS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QTD.</b>
PILAR - PERFIL U ENRIJECIDO - COMPRIMENTO 900mm	2
VIGA - PERFIL U SIMPLES - COMPRIMENTO 1300mm	2
PERFIL TERÇA - ALTURA 75,5mm - COMPRIMENTO 5900mm	2
GRAMPO GARRA SIMPLES M10	8
KIT GRAMPO TERMINAL	4
KIT GRAMPO INTERMEDIÁRIO	6
ARRUELA LISA M10 - DIN 9021	16
ARRUELA DE PRESSÃO M10	8
PORCA SEXTAVADA M10	8
PARAFUSO CAB. SEXT.M10x30	8
ARRUELA LISA M12 - DIN 9021	12
PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x30	6
PORCA SEXTAVADA M12	6
ARRUELA DE PRESSÃO M12	6

**Tabela 2**

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°  
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1303mm**



**Figura A1**

\*\*As medidas apresentadas nos itens destacados são válidas para módulos com largura máxima de 1303mm. Para módulos com dimensões superiores as citadas, consulte-nos.