



NTCSOMAR
Estruturas Fotovoltaicas

MANUAL DE INSTALAÇÃO
SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm



SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm

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;
- 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).

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 1134mm

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**

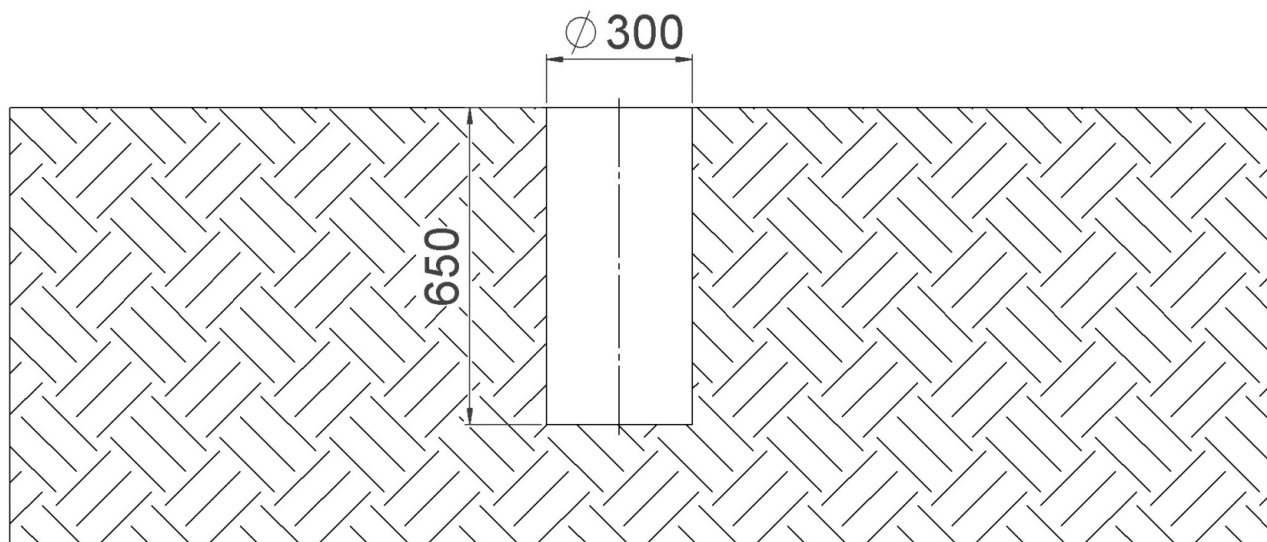


Figura 1

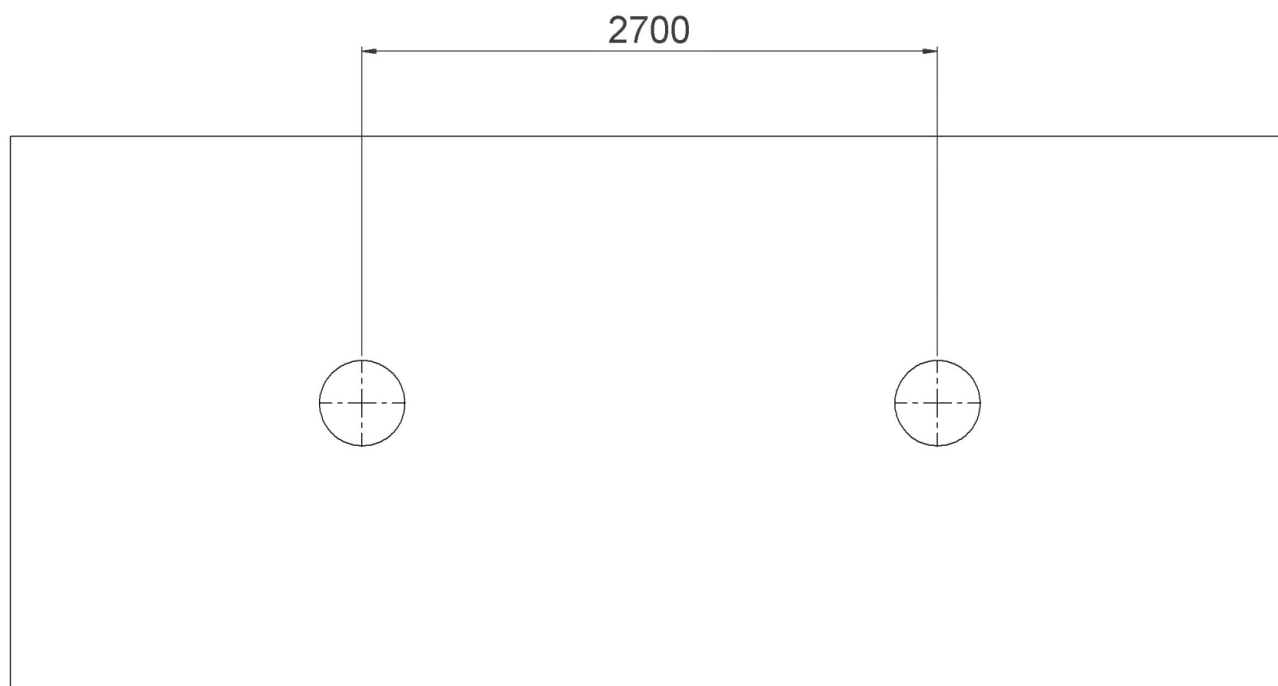


Figura 2

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm

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.

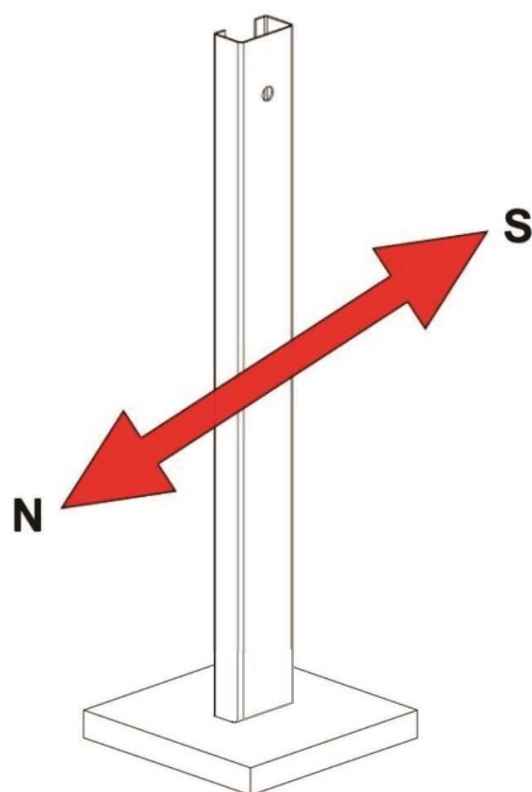


Figura 3

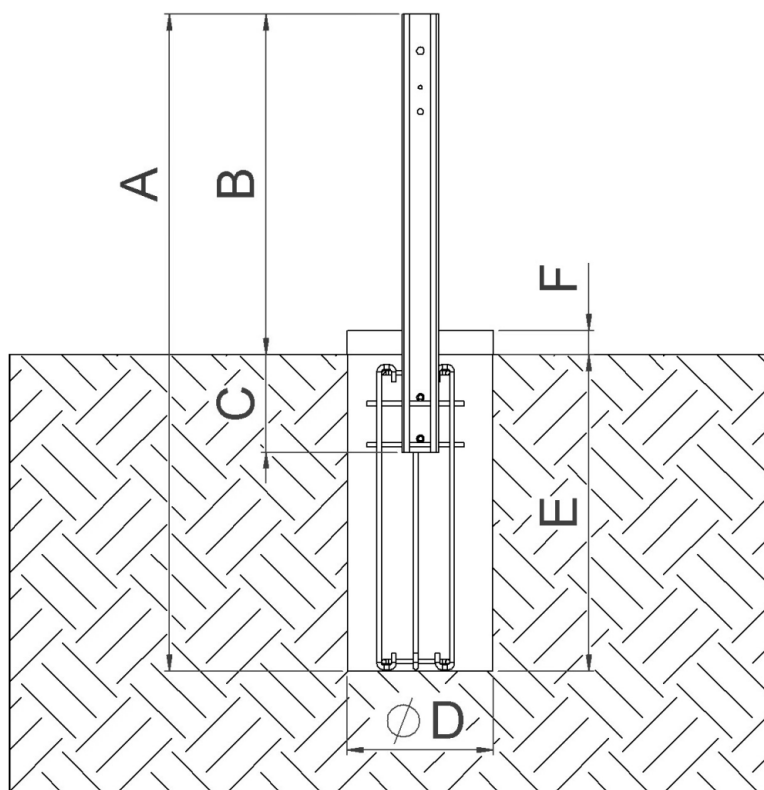


Figura 4

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 1134mm

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

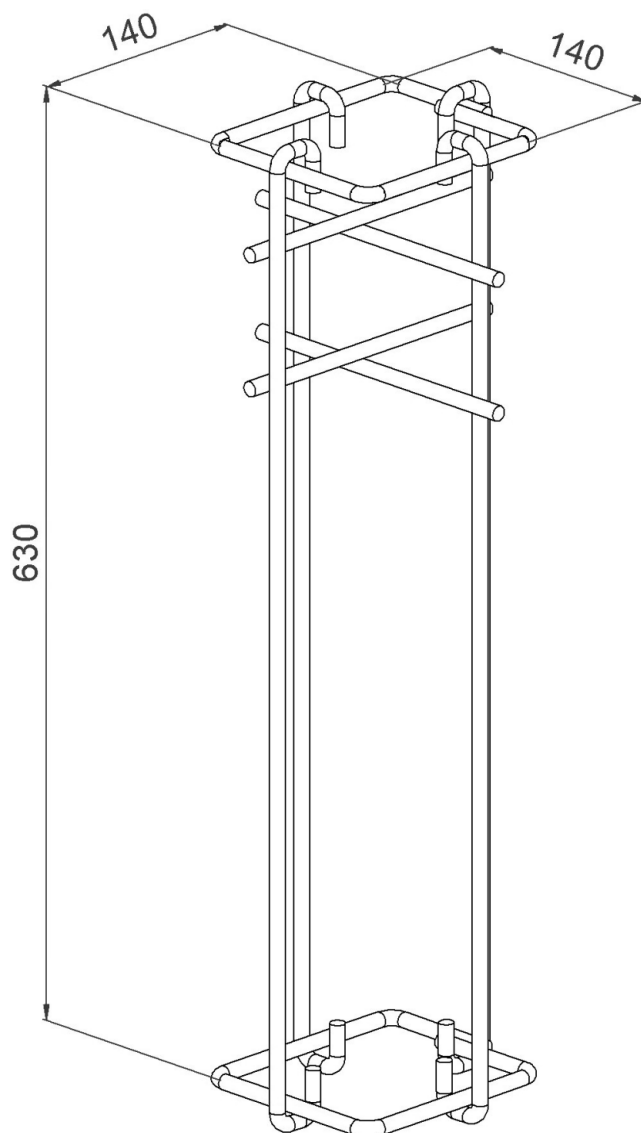


Figura 5

Os furos localizados na parte inferior do pilar devem ser utilizados para a inserção de vergalhões de aço. Os vergalhões de 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 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 4**. Note que a gaiola pode servir de auxílio no alinhamento e nivelamento do pilar.

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

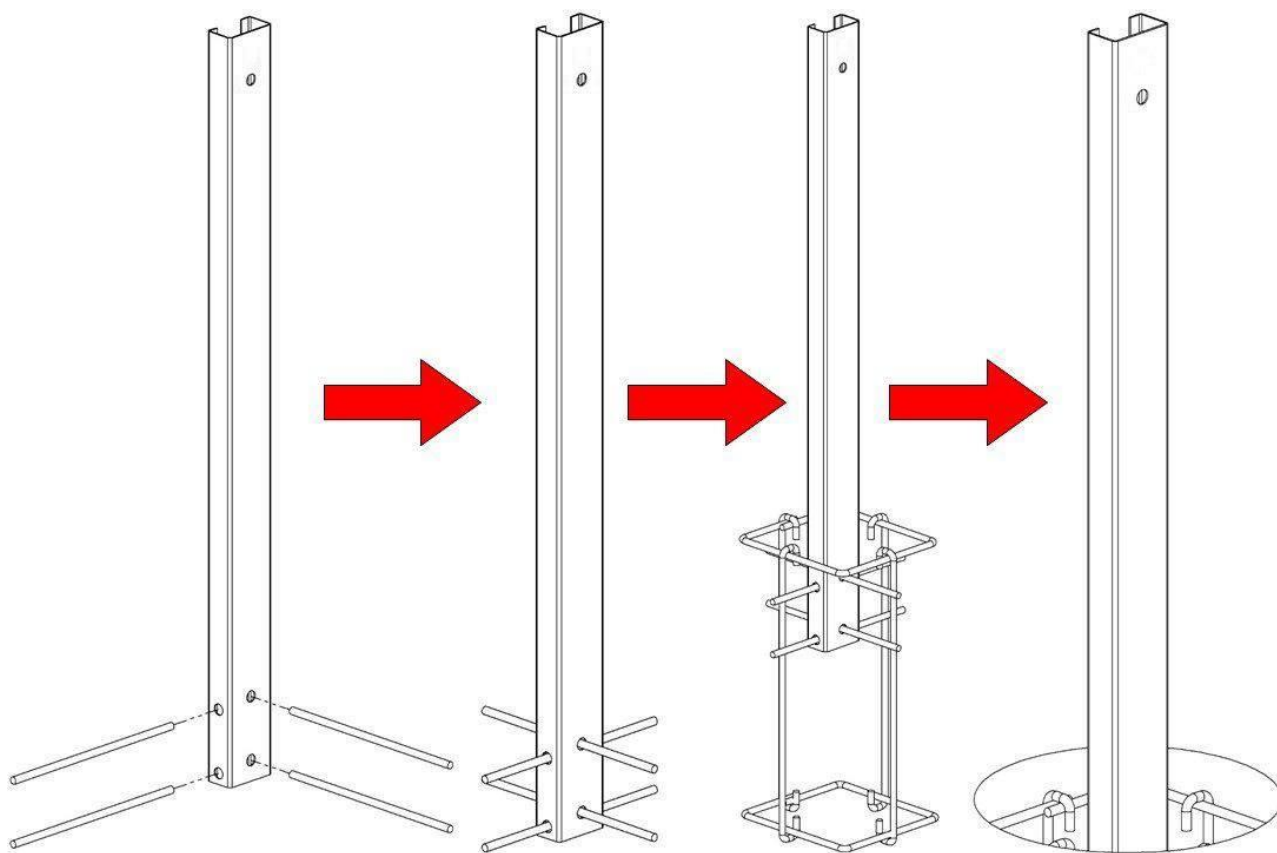


Figura 6

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm

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

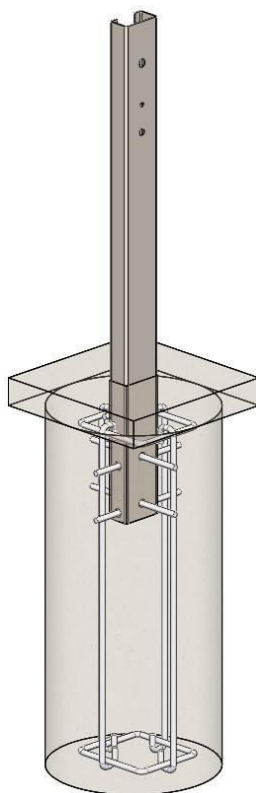


Figura 7

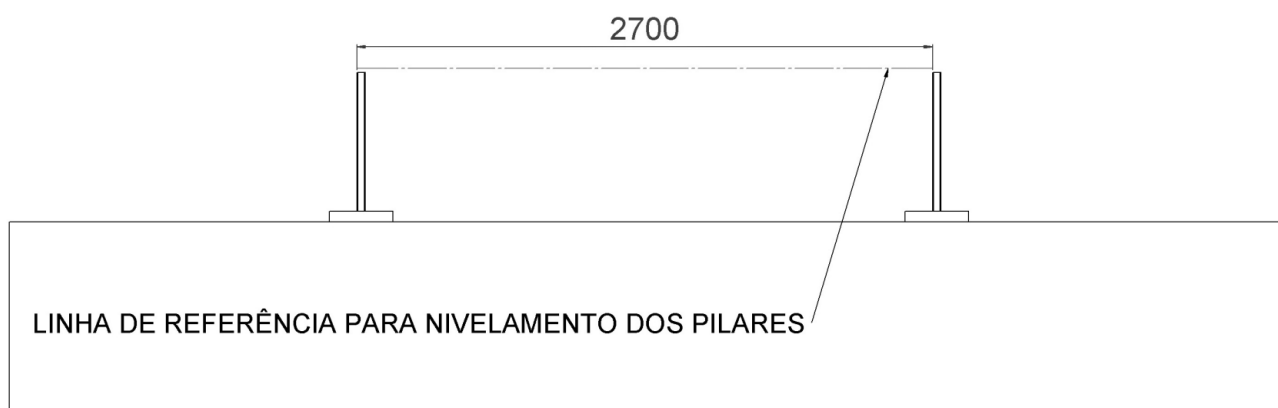


Figura 8

OBSERVAÇÃO: O alinhamento, o nivelamento e a distância entre os pilares devem ser respeitados, conforme mostrado na **figura 8**. A descon sideração 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 1134mm**

3. Montagem

3.1 Montagem da estrutura de aço galvanizado (cavelete):

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

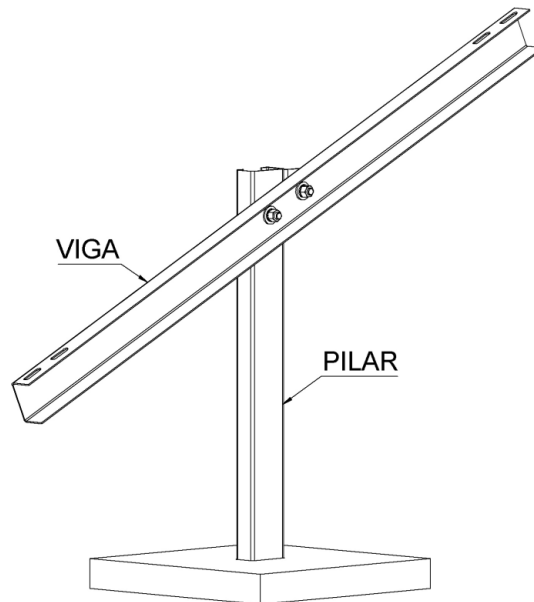


Figura 9

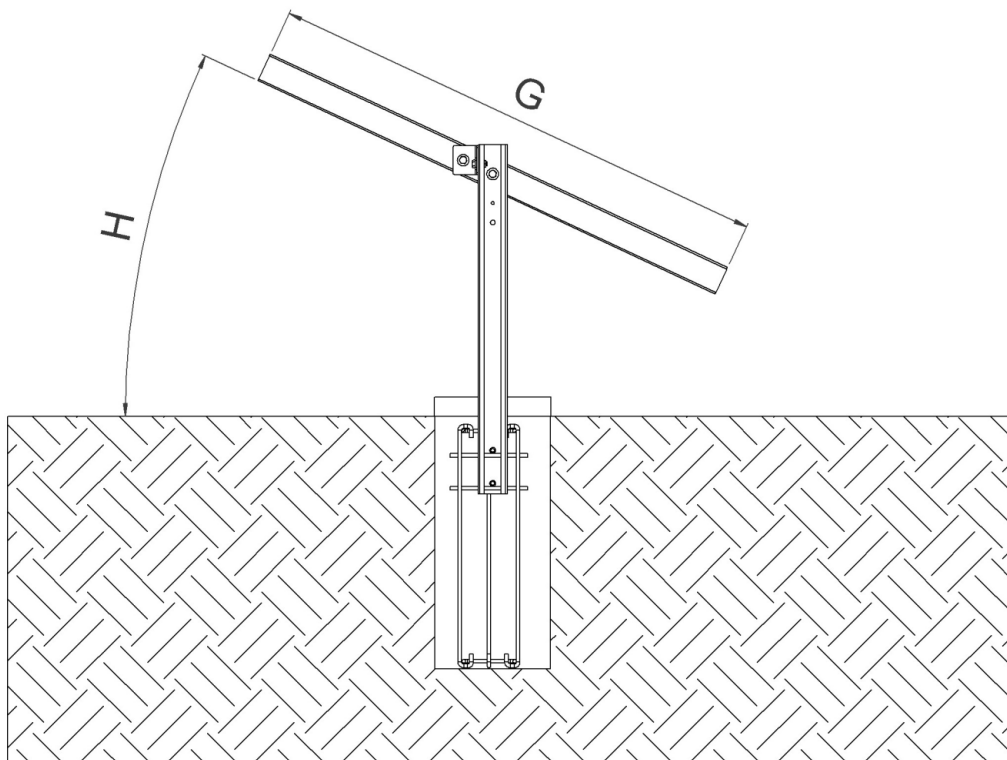


Figura 10

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 1134mm**

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

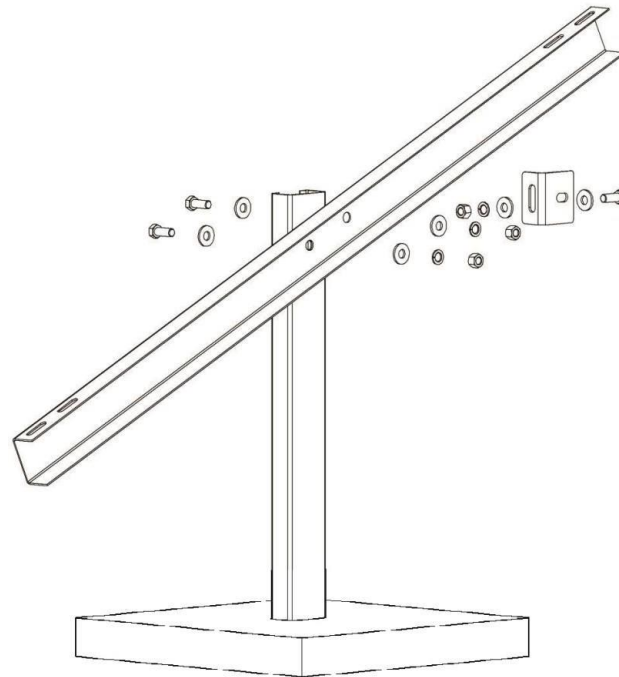


Figura 11

**OBLONGOS PARA REGULAGEM
DE INCLINAÇÃO**

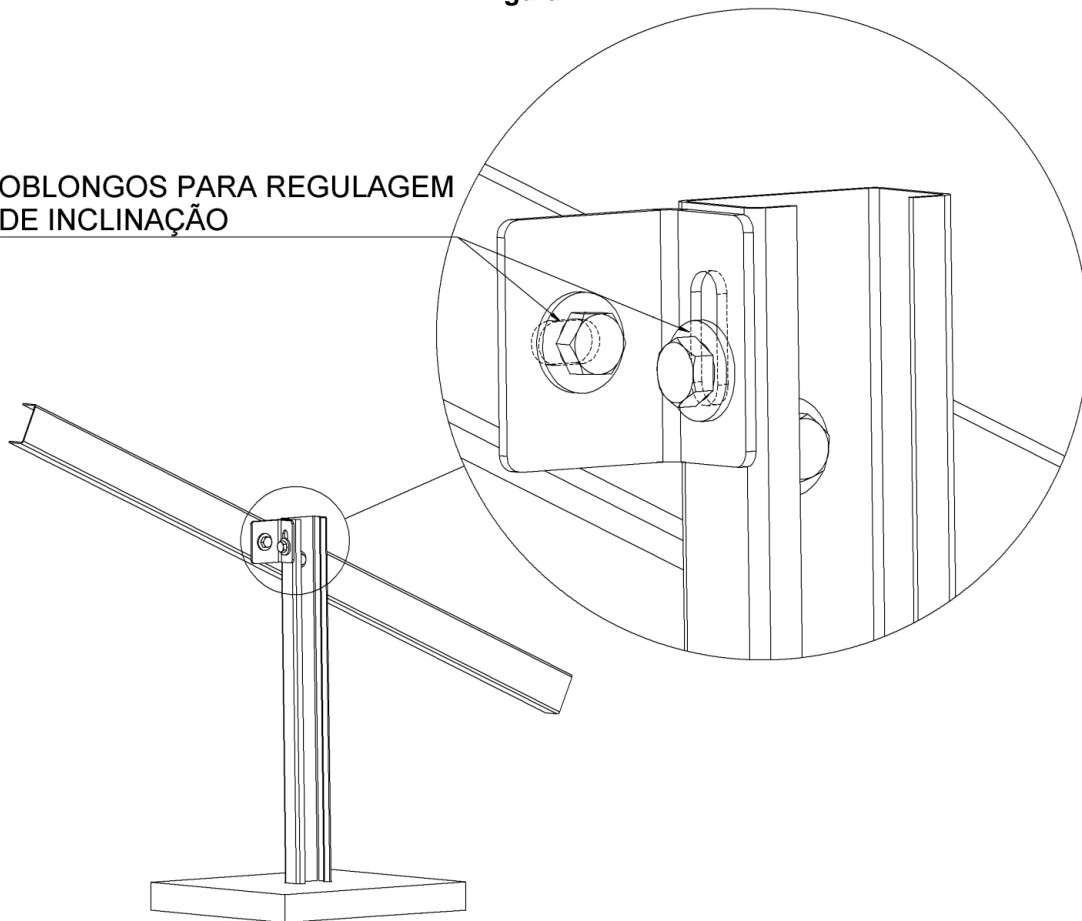


Figura 12

Para a fixação e travamento desta estrutura são utilizados: 3 parafusos sextavados M12x30, 6 arruelas lisas com Øexterno 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 1134mm

3.2 - Montagem das terças

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

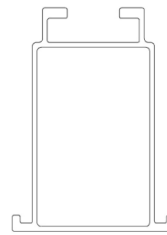


figura 13

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.

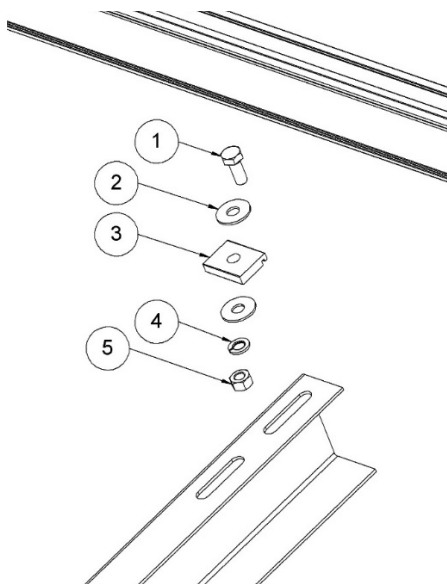


Figura 14

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

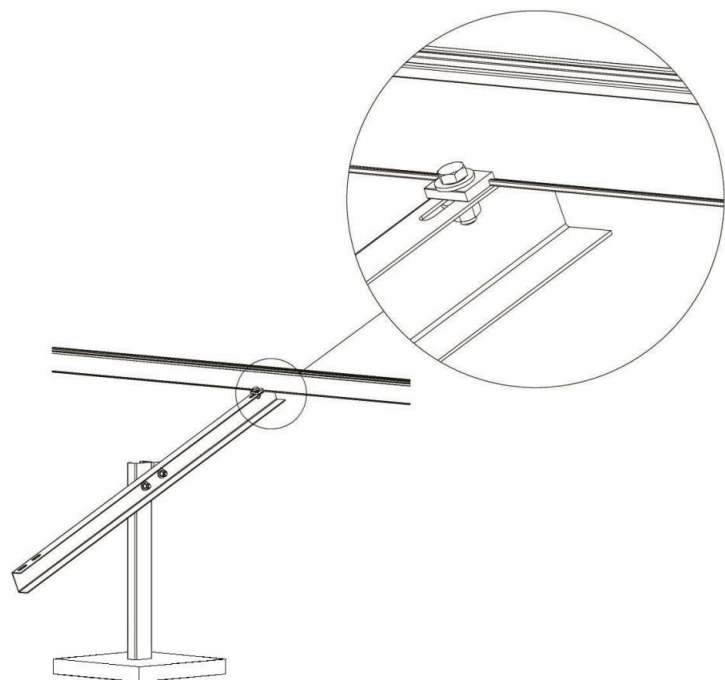


Figura 15

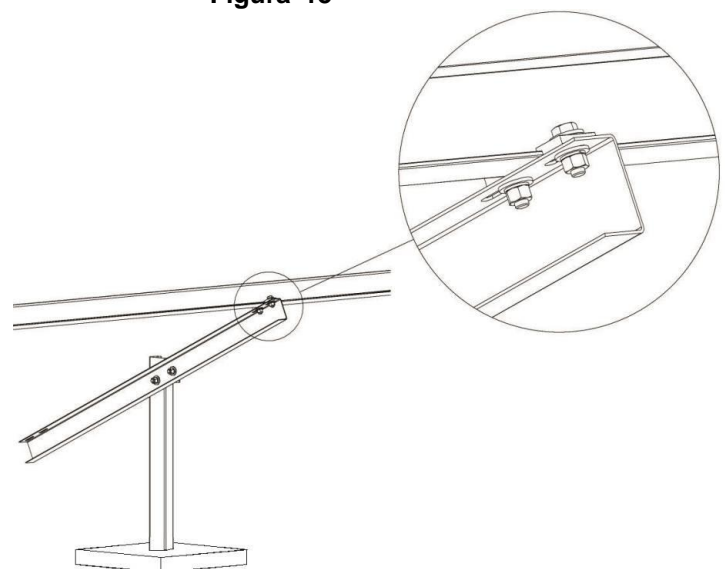


Figura 16

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm**

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

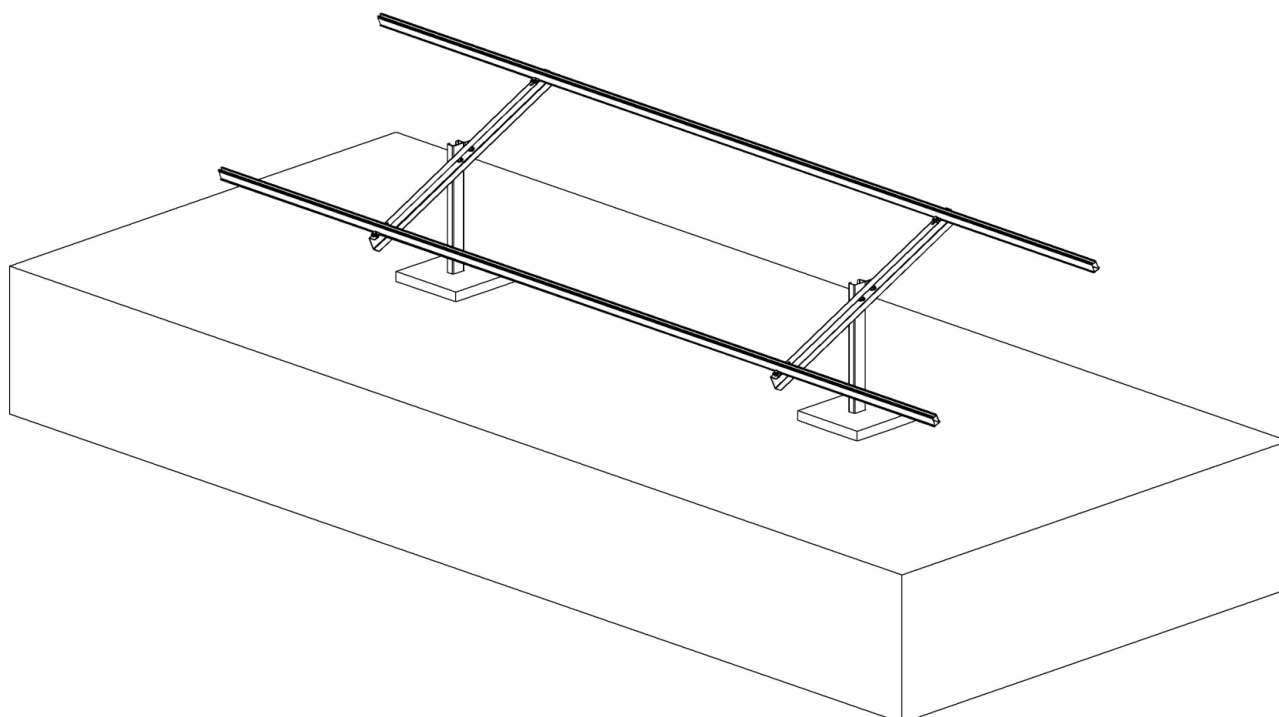


Figura 17

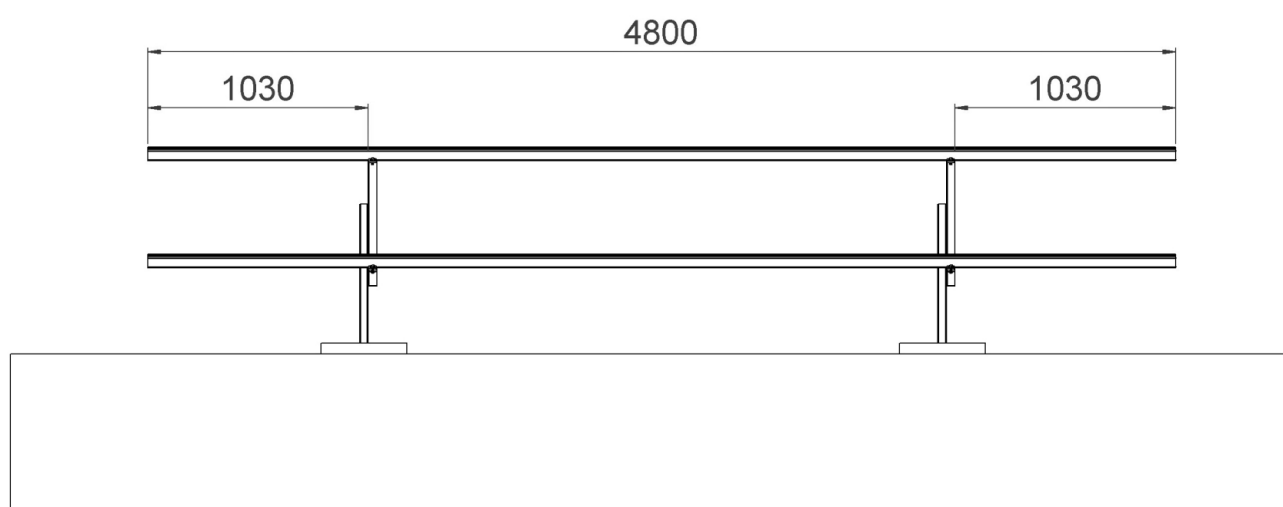


Figura 18**

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm**

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.

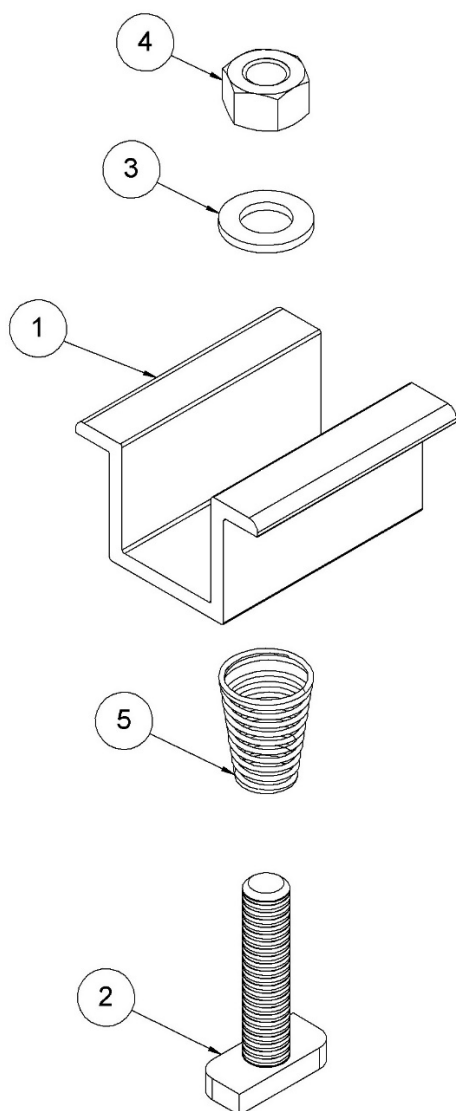


Figura 19

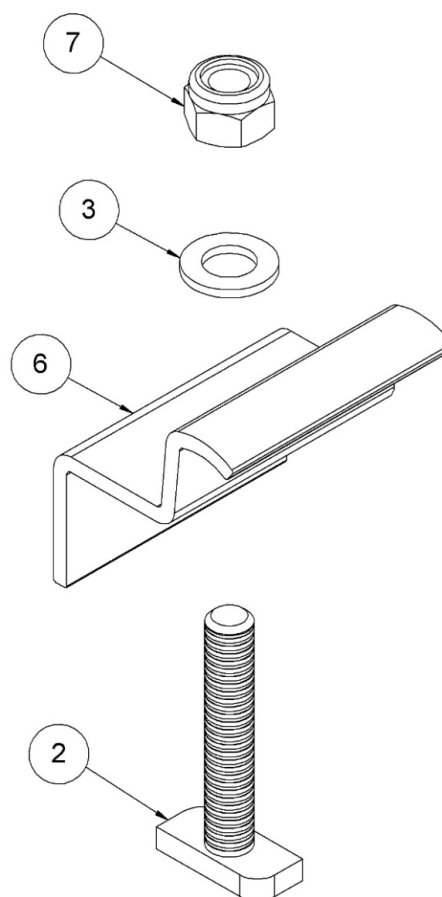


Figura 20

- 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 1134mm

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.

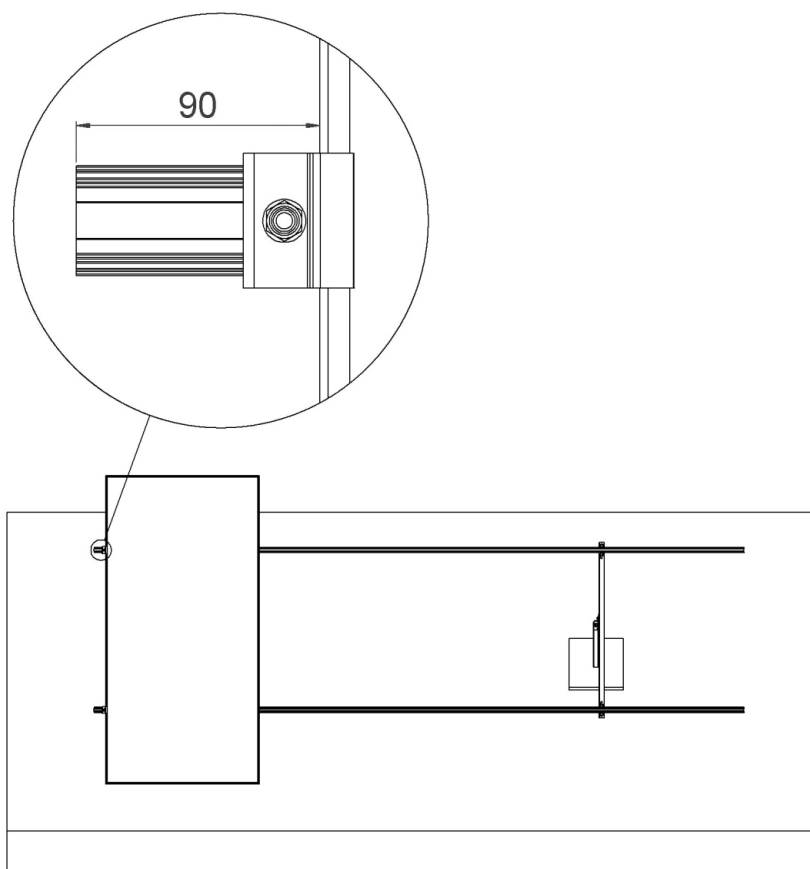


Figura 21**

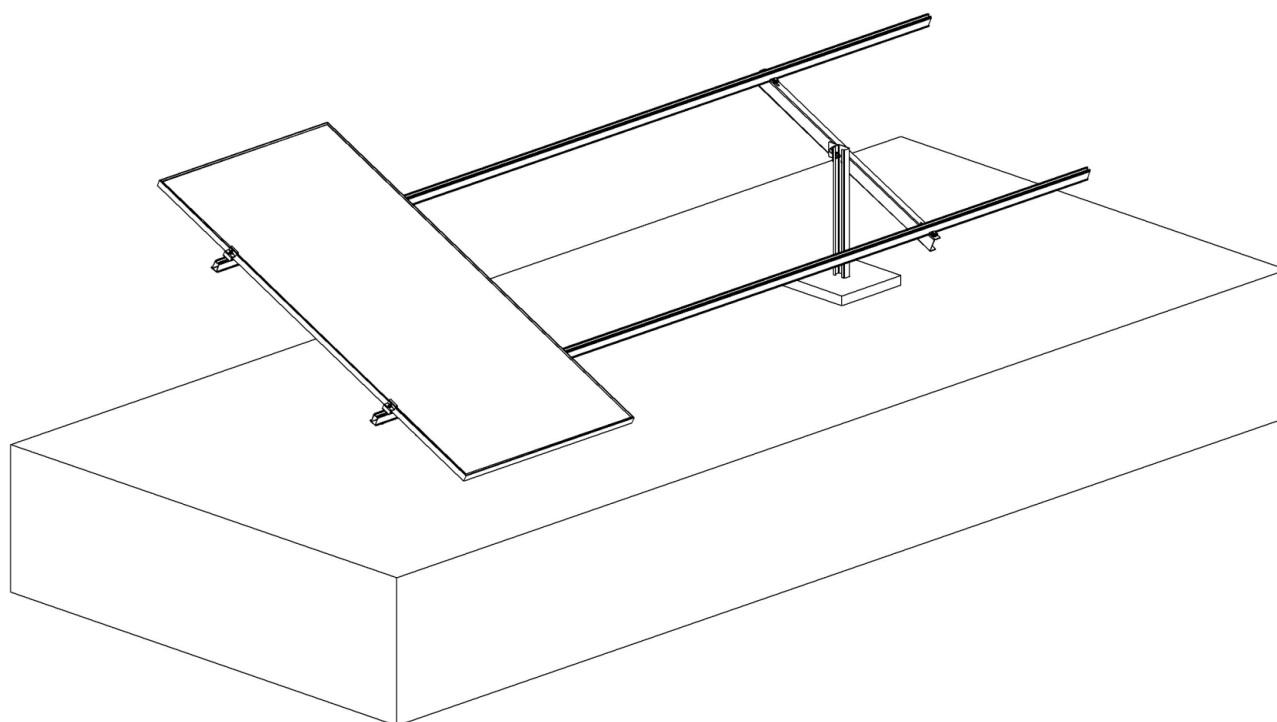
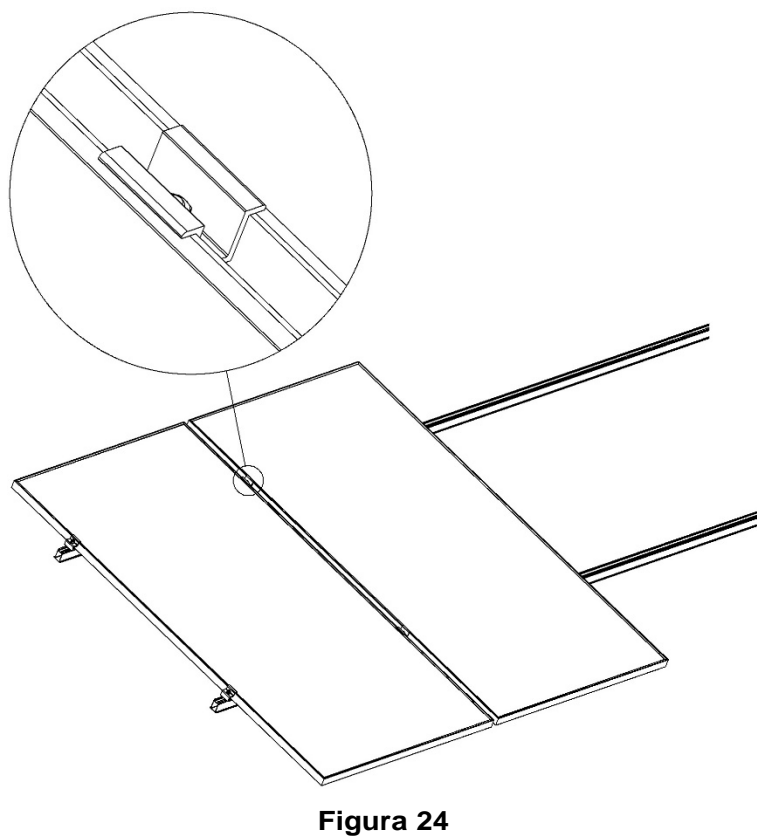
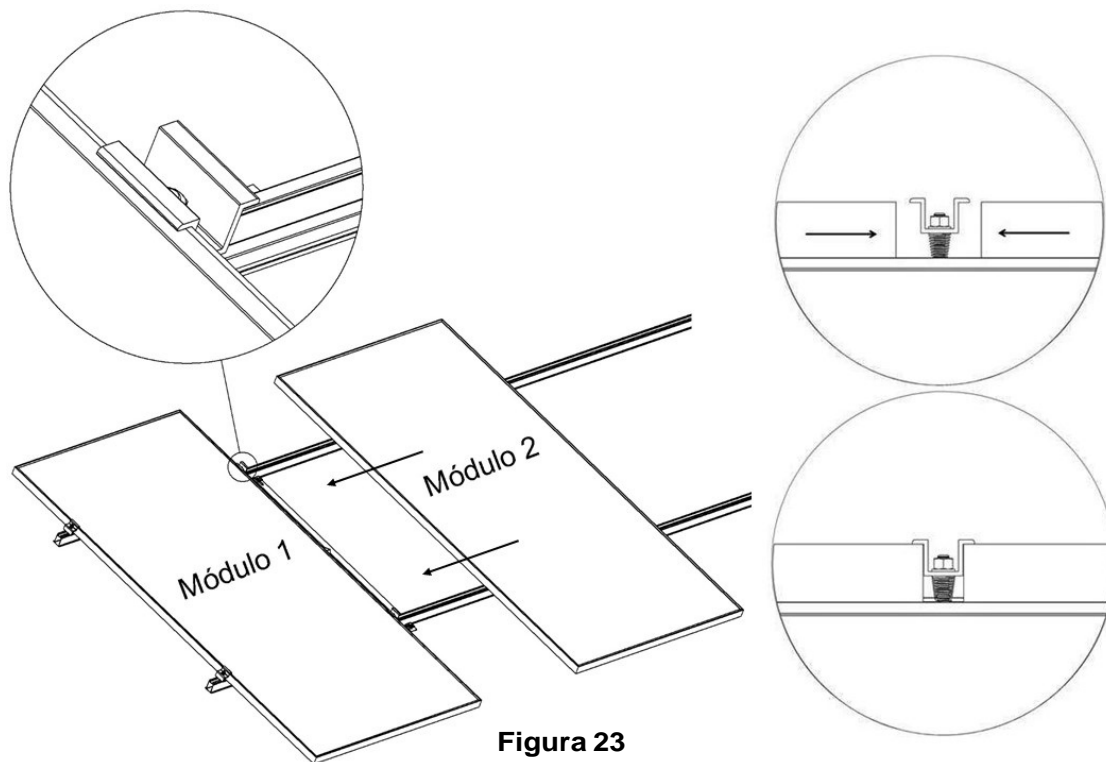


Figura 22

SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25° MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm

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 1134mm**

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

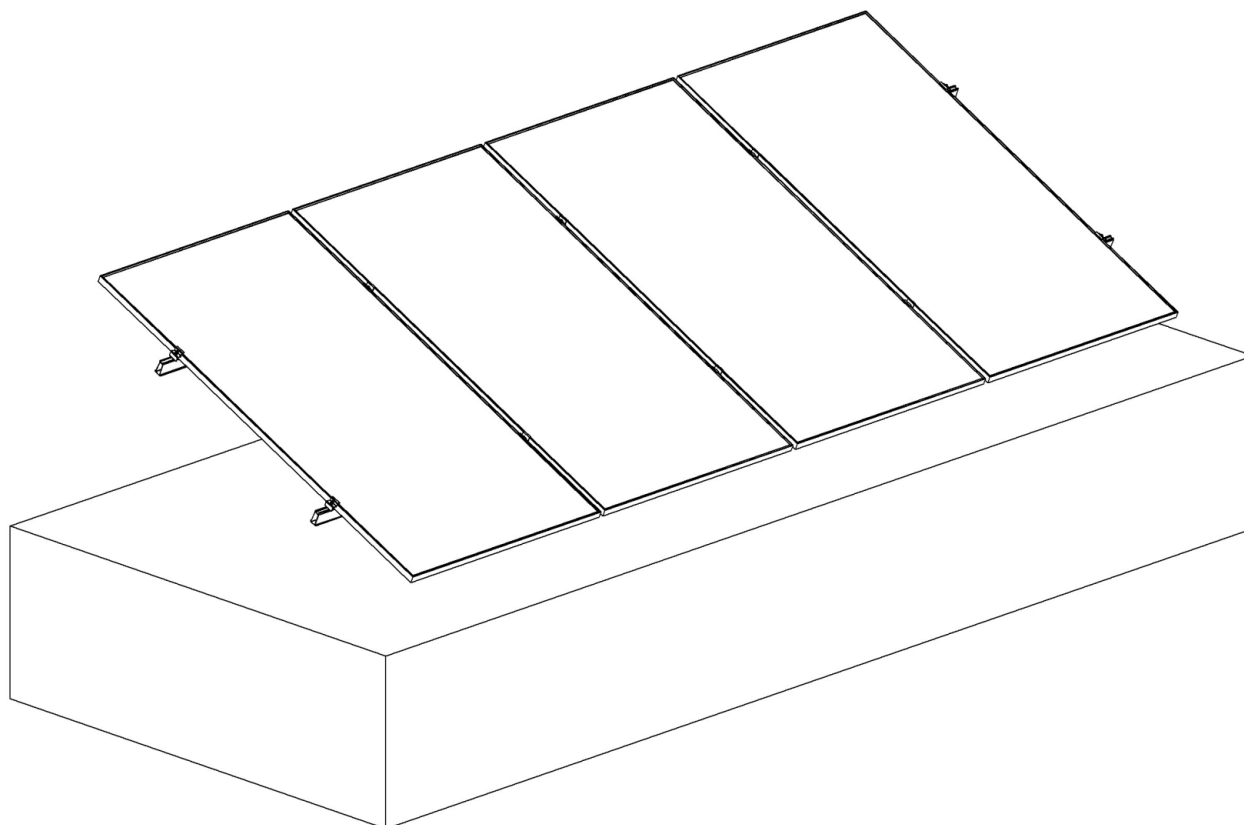


Figura 25

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm**

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

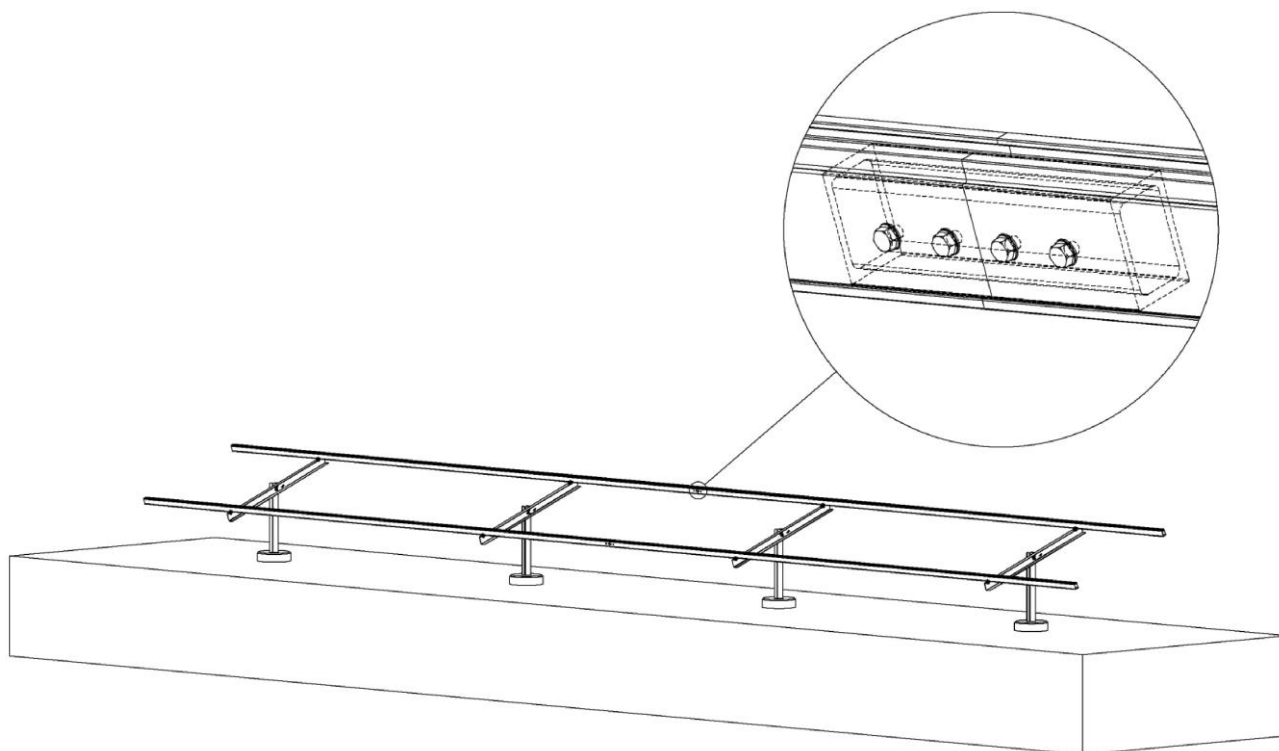


Figura 26

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

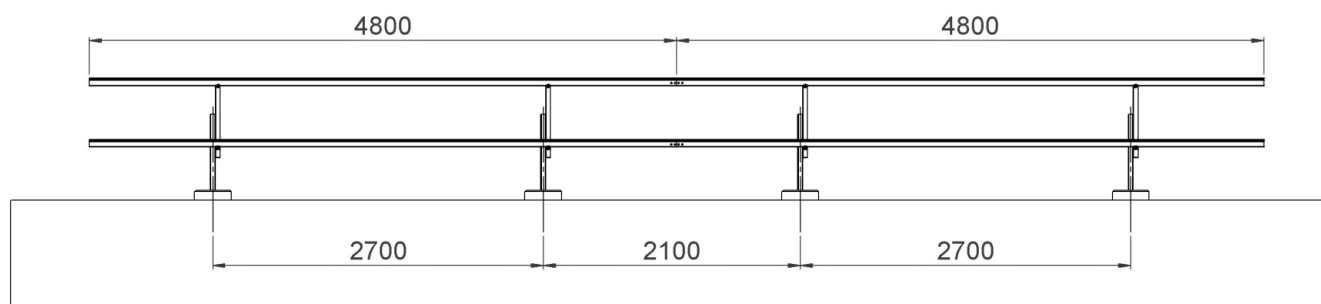


Figura 27

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm**

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

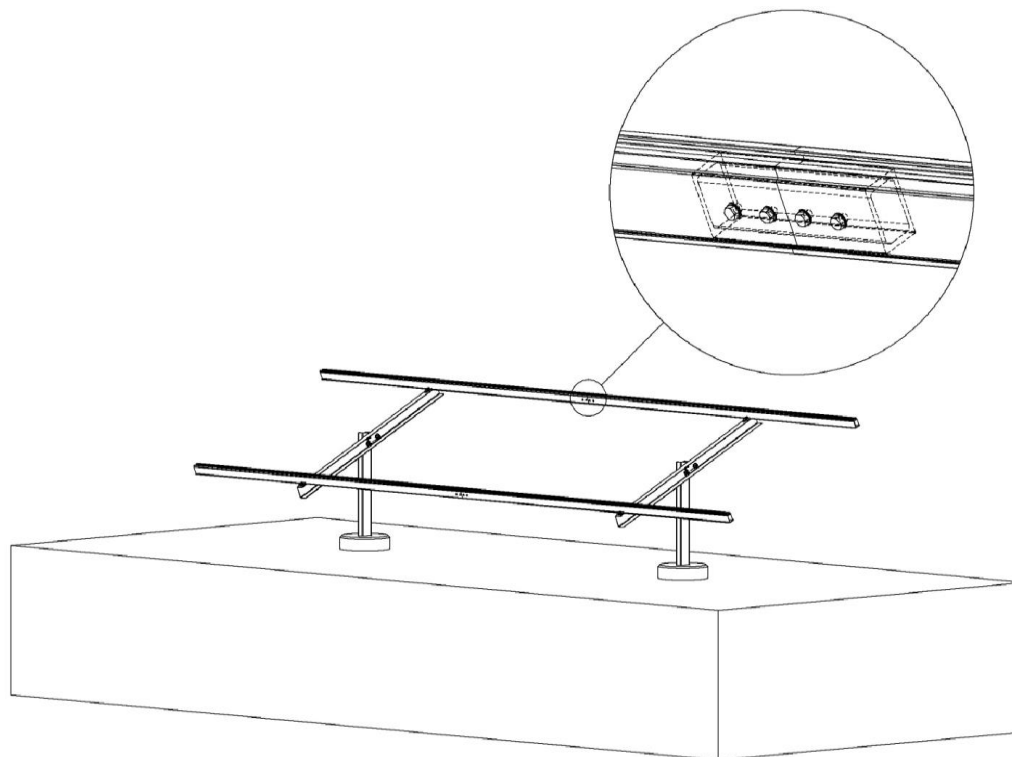


Figura 28

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

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

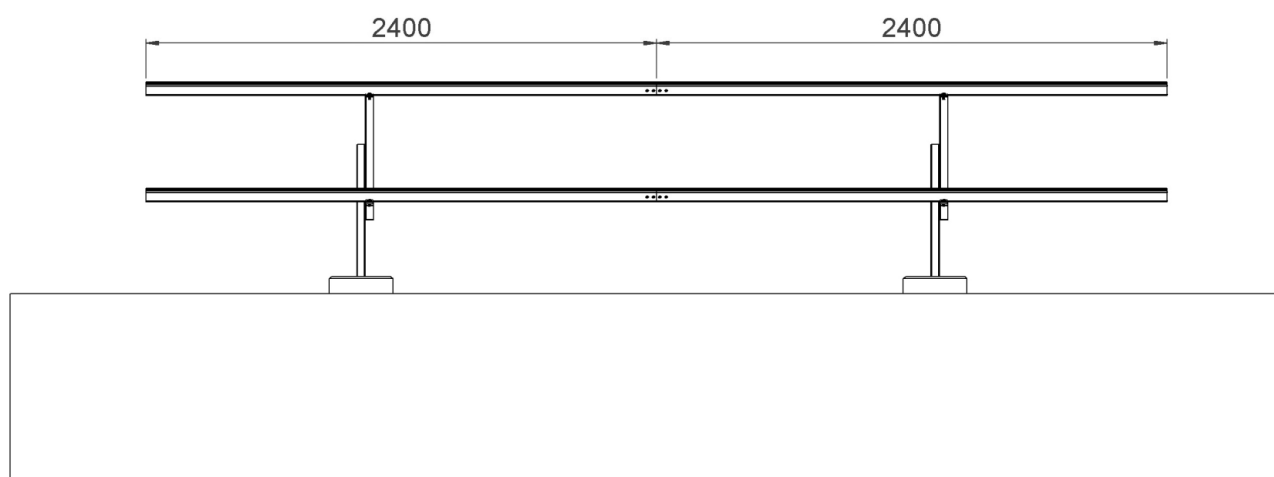


Figura 29

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm**

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**.

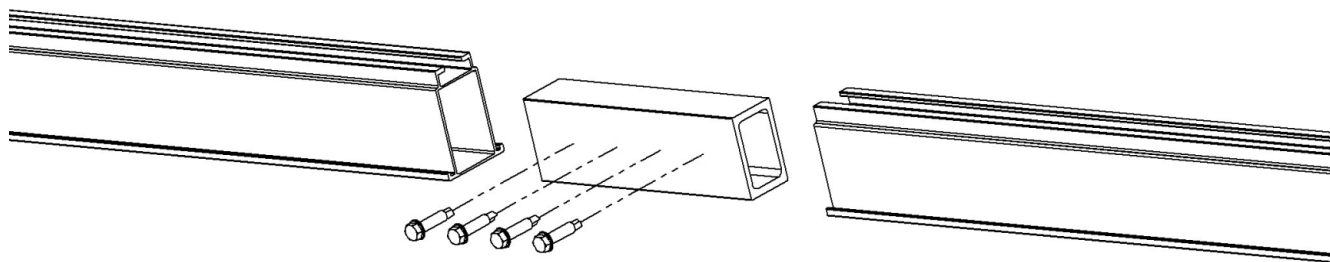


Figura 30

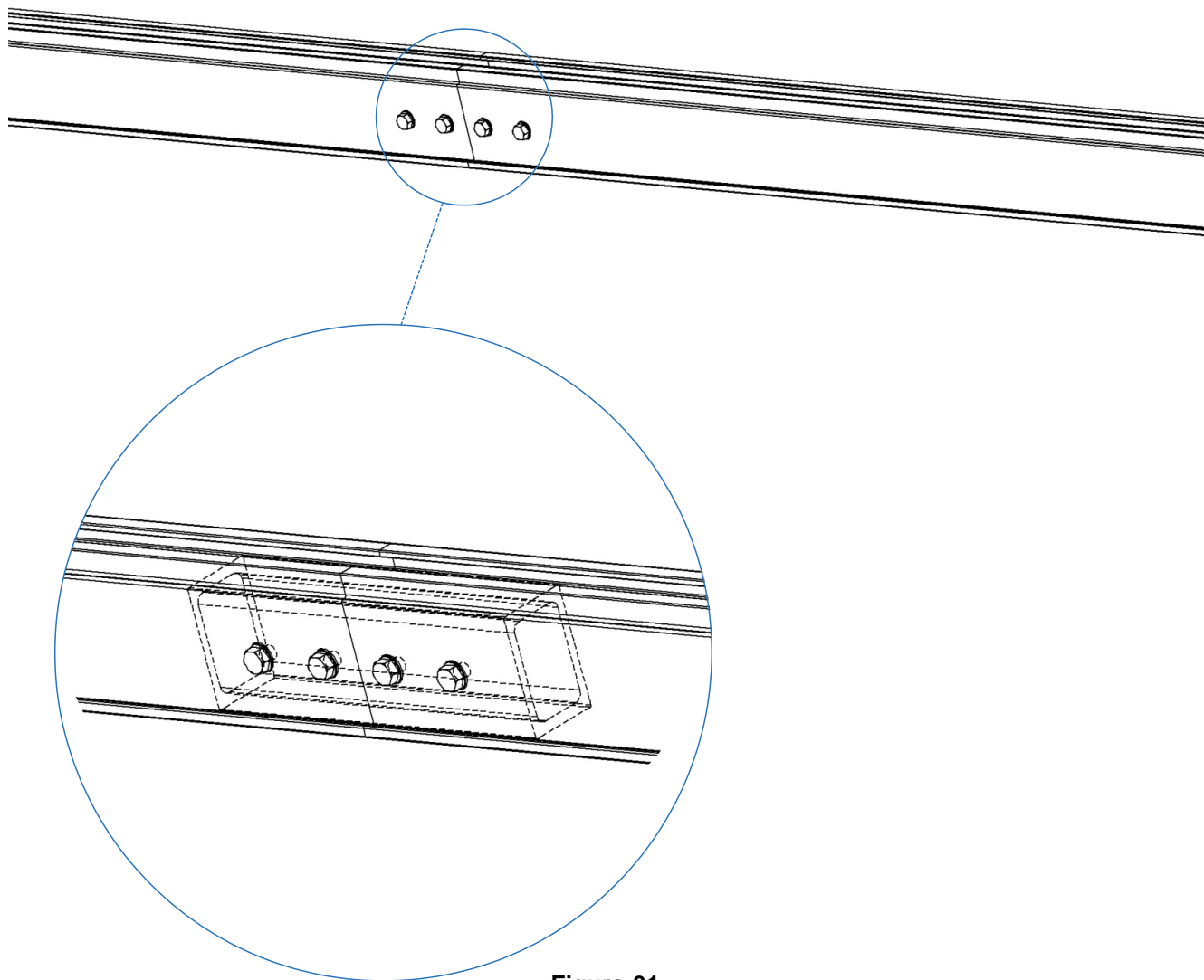


Figura 31

**SISTEMA ESTRUTURAL DE SOLO - MESA 1x4 - 10° A 25°
 MÓDULOS COM LARGURA DE ATÉ 1134mm**
Anexos

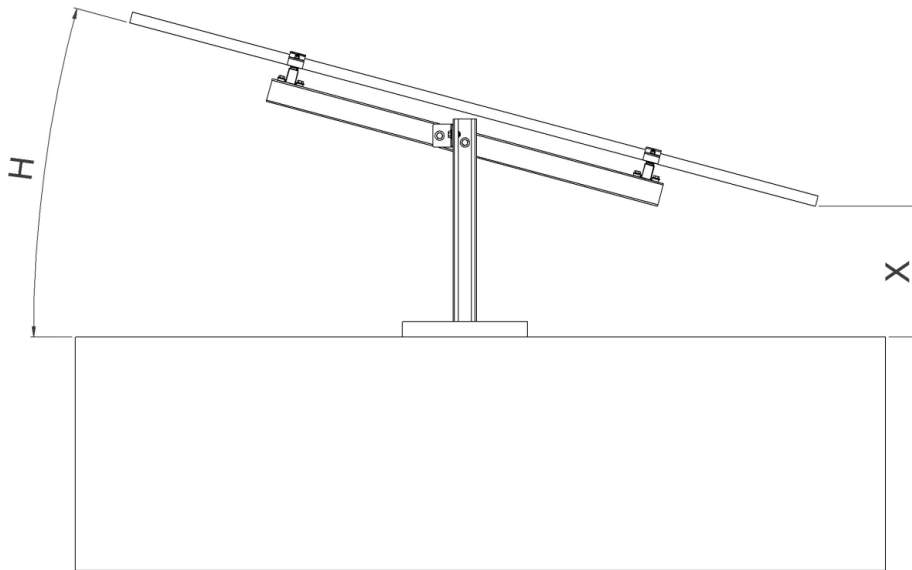
TABELA DE TORQUES P/ PARAFUSOS	
PARAFUSO	TORQUE (N*m)
M8 (GRAMPOS DE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS)	20
M10 (GRAMPOS DE FIXAÇÃO DAS TERÇAS)	50
M12 (UNIÃO PILAR-VIGA)	80

Tabela 1

LISTA DE MATERIAIS	
DESCRIÇÃO	QTD.
PILAR - PERFIL U ENRIJECIDO - COMPRIMENTO 900mm	2
VIGA - PERFIL U SIMPLES - COMPRIMENTO 1300mm	2
TERÇA PERFIL MULTIFIX - ALTURA 55,7mm - COMPRIMENTO 4800mm	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 1134mm**



COTA H (°)	COTA X (mm)
10	519
11	499
12	479
13	459
14	440
15	420
16	401
17	381
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.