

MANUAL DE MONTAGEM

CPT-GF-B-3R

Garagem Fotovoltaica (Carport) bi-apoio em aço galvanizado – 03 fileiras de módulos em retrato

1. ESCOPO	2
2. APLICAÇÃO:	2
3. PREMISSAS DE PROJETO E METODOLOGIAS	3
3.1. Normas técnicas aplicadas	3
3.2. Condições de instalação	4
4. COMPOSIÇÃO:	5
5. COMPONENTES:	5
5.1. Pilares	5
5.2. Tesouras	6
5.3. Parafuso prisioneiro	6
5.4. Trilho Fotovoltaico - TFV-GF-E	7d
5.5. Junção interna para união do trilho fotovoltaico	7
5.6. Clip de fixação - CLIP-TFV-GF-U (100X50)	7
5.7. Agulha	8
5.8. Grampo intermediário	8
5.9. Grampo terminal	8
6. Preparação do terreno e fundação	9
7. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS	10
8. INSTRUÇÕES DE MONTAGEM	10
8.1. Passo 1: Montagem dos pórticos	10
8.2. Passo 2: fixação do pórtico	13
8.3. Passo 4: fixação das terças	14
8.4. Passo 5: grampos terminais	16
8.5. Passo 6: grampos intermediários	17
9. Dimensões aproximadas para 2 vagas	19
10. ANEXO A: RECOMENDAÇÕES PARA FIXAÇÃO E APERTO DE PARAFUSOS E PORCAS	20
11. ANEXO B: DEFORMAÇÕES E DANIFICAÇÕES NA GALVANIZAÇÃO	20
11.1. Reparação da cobertura galvanizada	20
12. ANEXO C: MANUTENÇÃO	21

1. ESCOPO

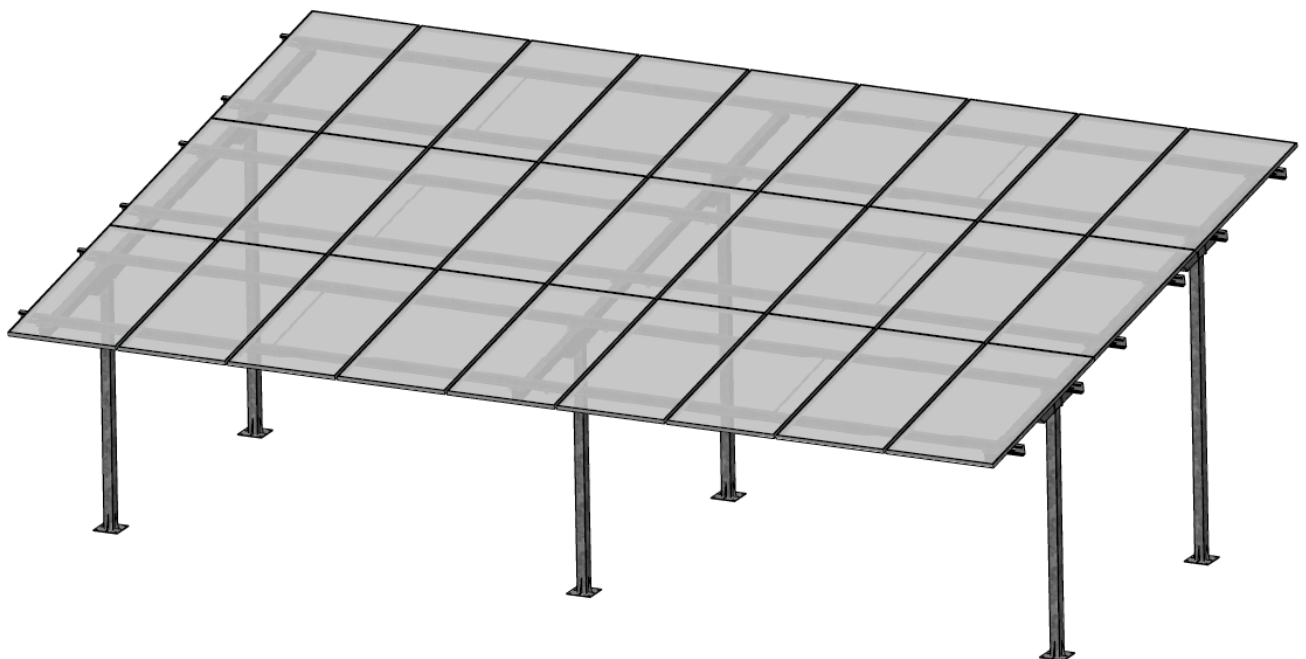
O presente manual de montagem descreve instruções e procedimentos para a instalação e montagem adequada da ferragem de fixação Garagem Fotovoltaica bi apoiada para três fileiras de módulos posicionados em retrato, projetada e fabricada pela GF2.

É necessário utilizar máquinas adequadas e equipamentos de proteção individual. A montagem deve ser realizada por profissionais capacitados para montagem de estruturas metálicas.

Antes iniciar a montagem verifique as informações contidas no layout correspondente ao projeto, nele estão presentes as dimensões globais da estrutura e detalhes complementares a este manual de instruções.

2. APLICAÇÃO:

A estrutura CPT-GF-B-3R foi projetada para a aplicação em garagens fotovoltaicas, configurada para a instalação de três linhas de módulos em retrato posicionadas na inclinação fixa de 10°.



3. PREMISSAS DE PROJETO E METODOLOGIAS

As ferragens de fixação para módulos fotovoltaicos produzidas pela GF2 são fabricadas com base nas normas brasileiras vigentes para dimensionamento, projeto e cobertura galvanizada garantindo assim um produto de alta qualidade e segurança.

O dimensionamento, projeto e verificação da estrutura é realizado com o auxílio de Softwares especializados em simulação estrutural, garantindo a confiabilidade e aplicabilidade da estrutura em suas diversas aplicações.

3.1. Normas técnicas aplicadas

Cálculo estrutural:

- ABNT NBR – 14762 - 07/2010 – Dimensionamento de Estrutura de Aço Construídas Por Perfis Formados a Frio.
- ABNT NBR – 6123 07/1998 - Forças Devidas ao Vento em Edificações.
- ABNT NBR – 8800 – 08/2008 –Projeto de estruturas de Aço e de Estruturas Mista de Aço e Concreto de Edifícios
- ABNT NBR – 6122– 09/2019 – Projeto e execução de fundações
- ABNT NBR – 6118– 08/2014 – Projeto de estruturas de concreto - procedimento

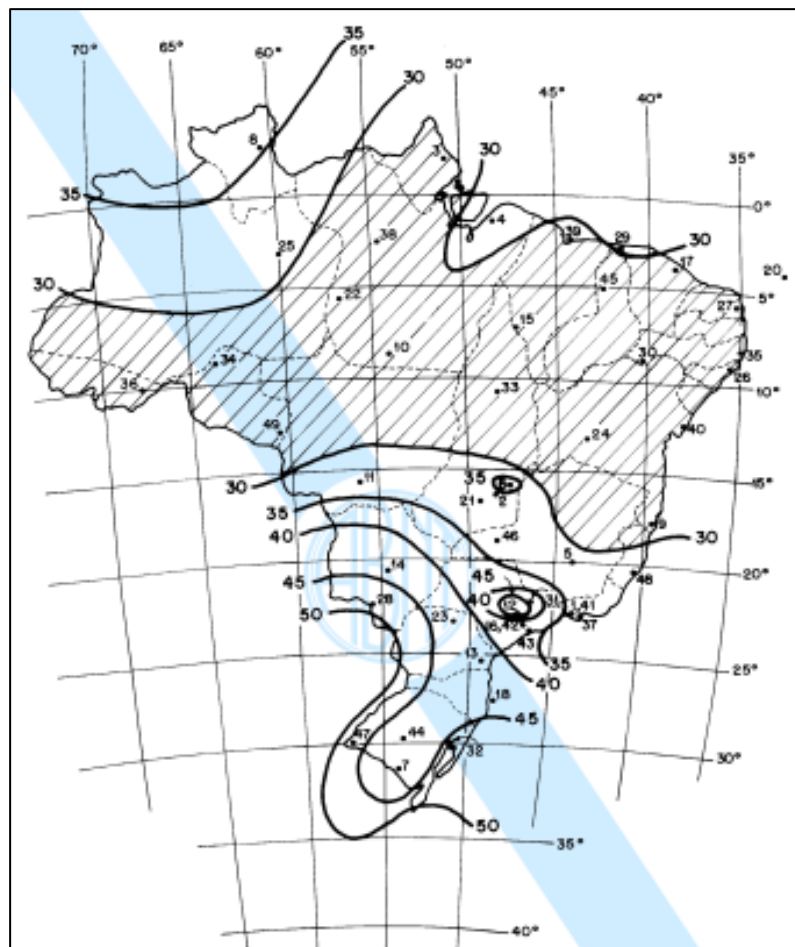
Cobertura galvanizada:

- ABNT NBR – 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido– Especificação.
- ABNT NBR 7399:2015 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio.
- ABNT NBR 7400:2015 - Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a Quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio.

3.2. Condições de instalação

A estrutura foi dimensionada para a instalação de módulos com até 12,5 kg/m² (área superficial).

A ação do vento sobre a estrutura é calculada de acordo com a ABNT NBR – 6123 07/1998 - Forças Devidas ao Vento em Edificações. A velocidade máxima do vento considerada de acordo com as isopletas é de 35m/s e para as definições de terreno, foi considerada a configuração mais crítica, sendo assim, apta a instalação em todos os tipos de terrenos descritos em norma.



Isoplethas da velocidade básica - ABNT NBR – 6123 07/1998. Pag. 6

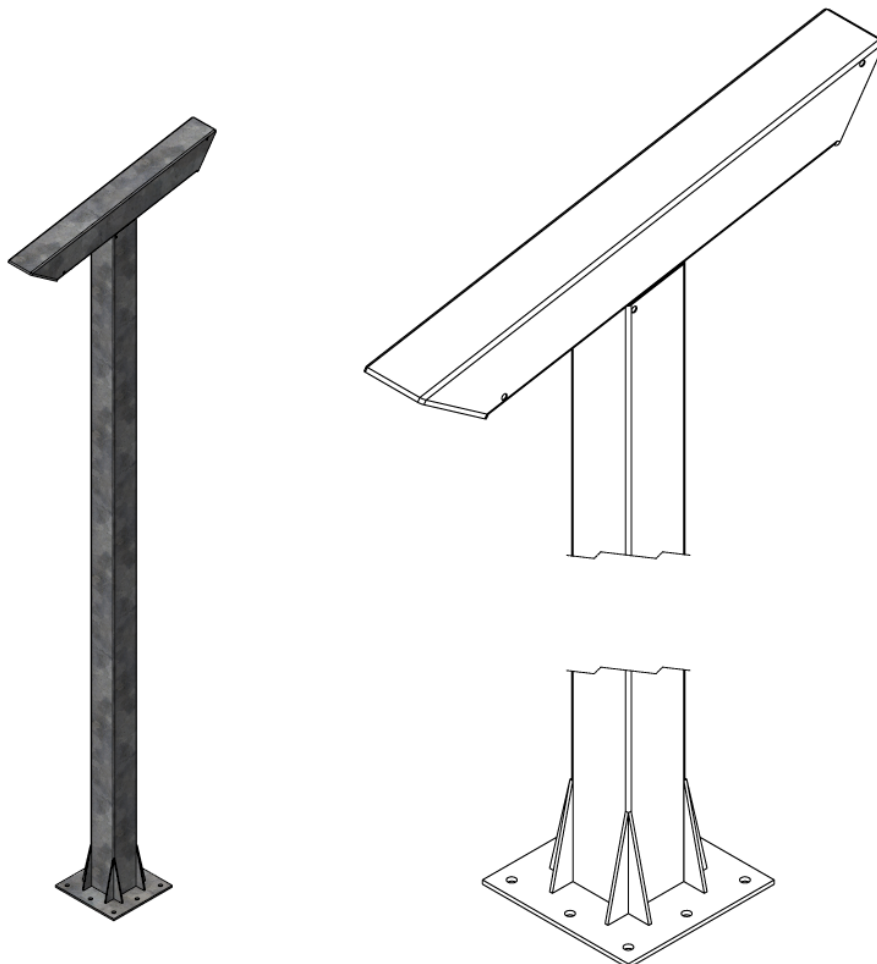
4. COMPOSIÇÃO:

Observação: Nunca realize furos ou cortes nas peças metálicas, tais procedimentos podem comprometer a integridade da estrutura, oferecer risco aos envolvidos e ocasionar na suspensão da garantia.

5. COMPONENTES:

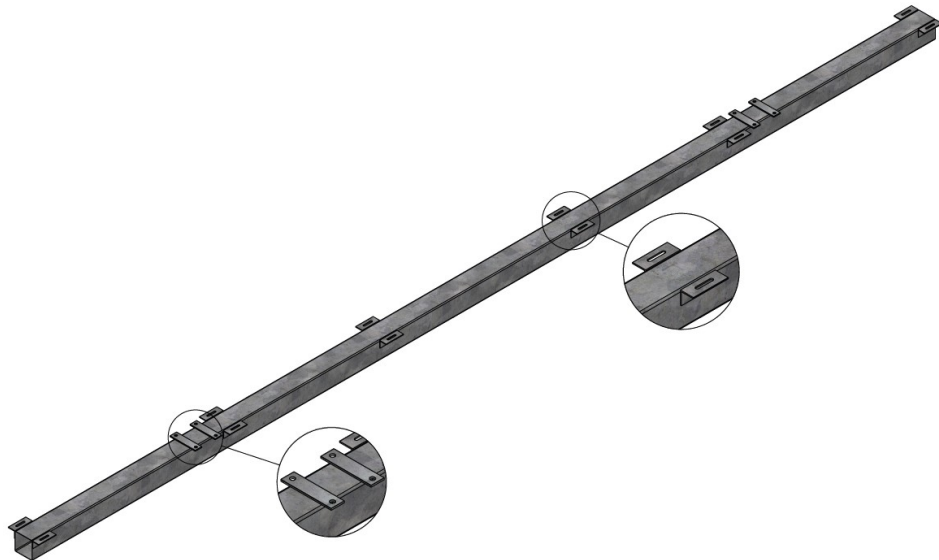
5.1. Pilares

Material: perfil 100x100mm em aço carbono galvanizado a fogo, chapa de fixação em aço carbono galvanizado a fogo com espessura de 5/8" com nervuras de reforço estrutural.



5.2. Tesouras

Material: perfil 100x100mm em aço carbono galvanizado a fogo, com suporte regulável para fixação do Trilho Fotovoltaico.



5.3. Parafuso prisioneiro

Comprimento: 240mm. Diâmetro: 1/2".

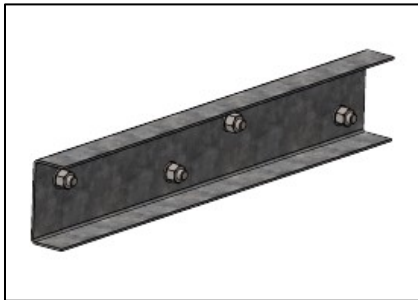


5.4. Trilho Fotovoltaico - TFV-GF-E

Material: perfil 100x50mm em aço carbono galvanizado a fogo, comprimento definido de acordo com o projeto.



5.5. Junção interna para união do trilho fotovoltaico

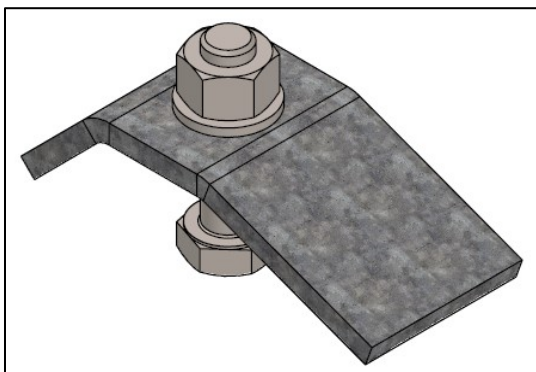


Material: aço carbono ASTM A36 galvanizado a fogo.

Completo com parafusos M10 x 20 em aço inoxidável AISI 304, arruelas lisas e porcas sextavadas M8.

Comprimento: 400mm.

5.6. Clip de fixação - CLIP-TFV-GF-U (100X50)



Material: aço carbono ASTM A36 galvanizado a fogo.

Completo com parafuso M10 arruela lisa e porca em aço inoxidável 304.

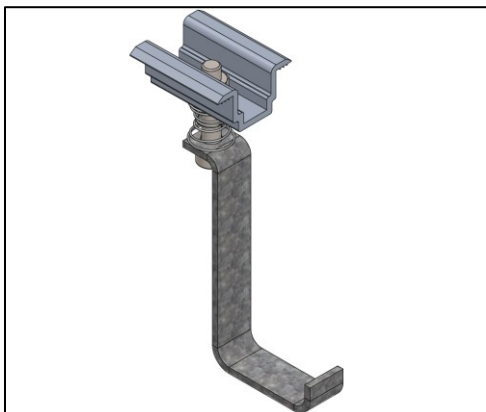
5.7. Agulha



Material: aço carbono ASTM A36 galvanizado a fogo.

Comprimentos: 1,09m / 1,31 m.

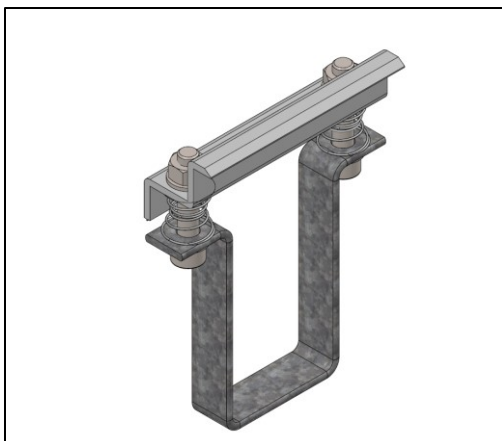
5.8. Grampo intermediário



Material: Alumínio liga ABNT 6061 e aço carbono ASTM A36 galvanizado a fogo.

Atende Módulos de 30mm,35mm e 40mm de altura.

5.9. Grampo terminal



Utilizado com o grampo intermediário ou grampo terminal para fixação dos módulos nas calhas.

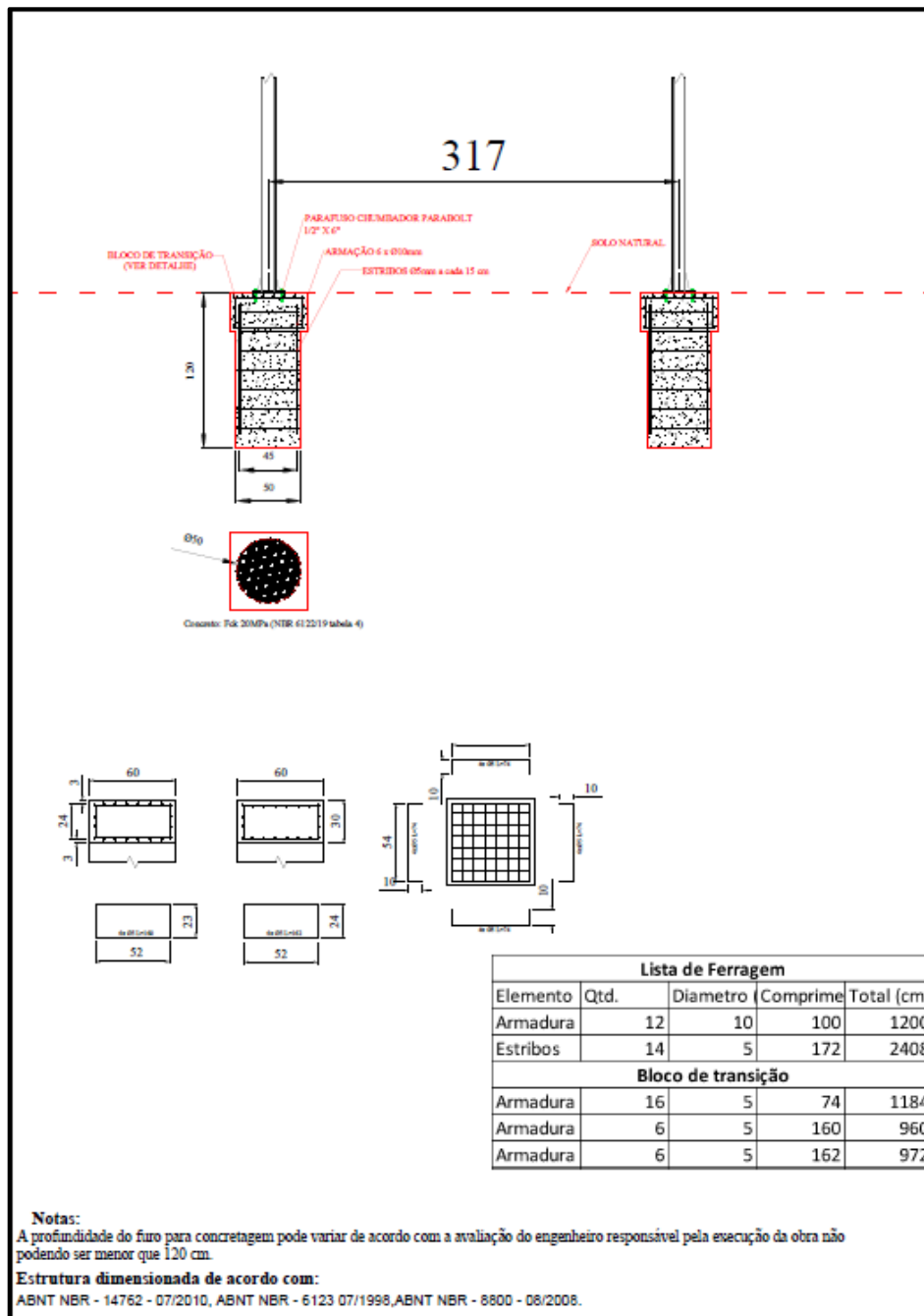
Completo com parafuso sextavado 5/16" x 1 1/2" em aço inoxidável 304, arruela lisa e porcas auto-travantes Dodi Lock 5/16" em aço inoxidável.

6. Preparação do terreno e fundação

É essencial a realização de uma avaliação das condições de resistência do solo e elaboração de um projeto de fundação para instalação da estrutura.

A opção mais utilizada para instalação é o modelo de fundação rasa em concreto armado. O modelo abaixo é um exemplo de fundação executável para o caso. O dimensionamento deve ser realizado por profissional qualificado seguindo as especificações das normas técnicas vigentes.

Para auxiliar na elaboração do projeto, solicite as cargas de reação da estrutura sobre a fundação.



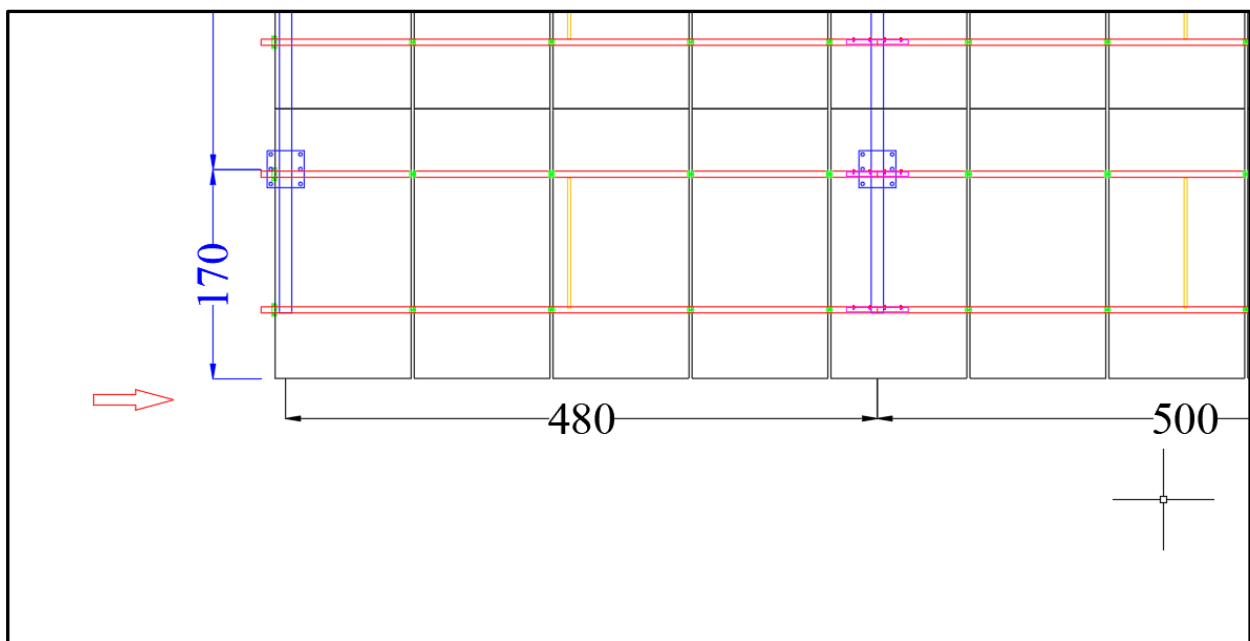
7. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

- Furadeira
- Chave fixa ou combinada 19mm para parafusos e porcas M12
- Chave fixa ou combinada 15mm para parafusos e porcas M10
- Chave biela ou soquete 13mm para porcas M8
- Trena
- Nível
- Linha
- Escada ou andaime
-

8. INSTRUÇÕES DE MONTAGEM

8.1. Passo 1: Montagem dos pórticos

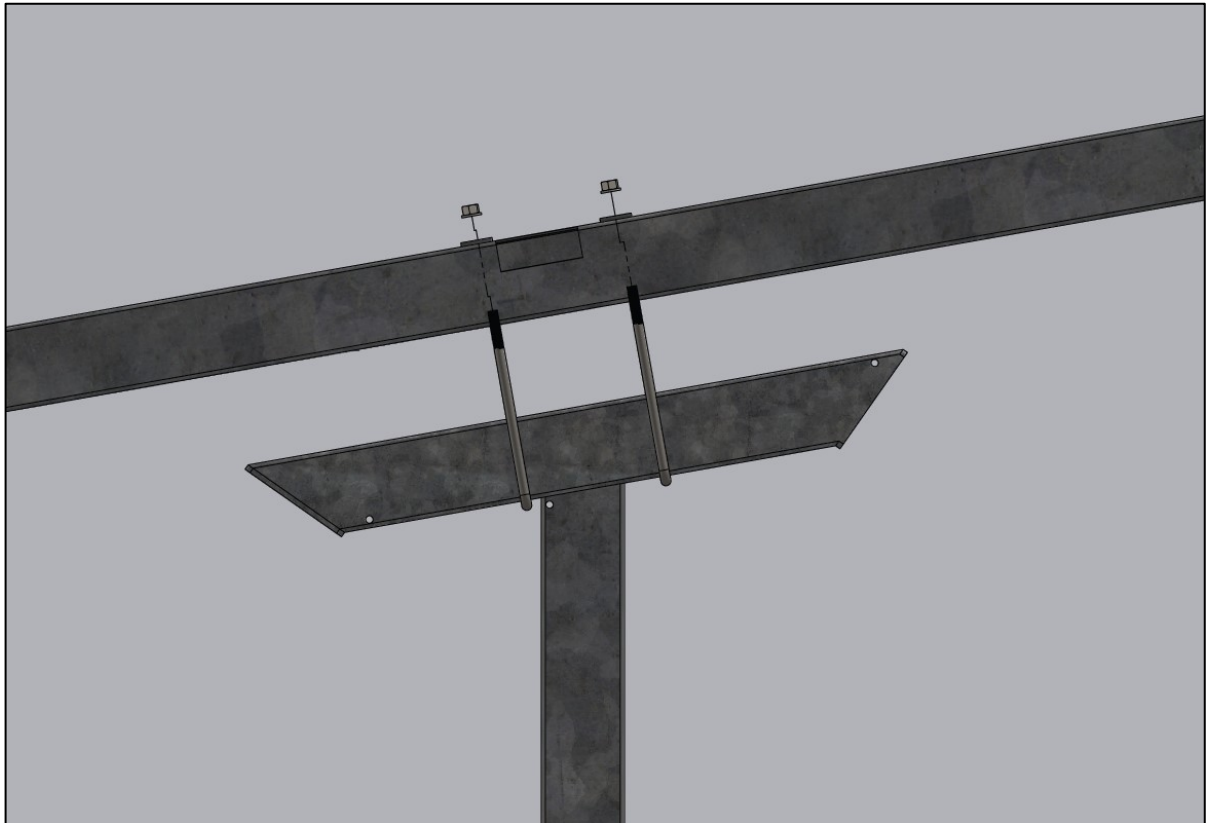
Antes de iniciar a marcação da fundação e instalação dos pilares é importante observar o espaçamento entre os pórticos previsto no layout.



**a figura acima é apenas uma ilustração, verifique as dimensões adotadas no layout fornecido para a obra.*

O dimensionamento das mesas é realizado baseado na dimensão dos módulos e quantidade instalada, sendo assim é essencial repassar ao vendedor as informações do módulo fotovoltaico no momento da compra.

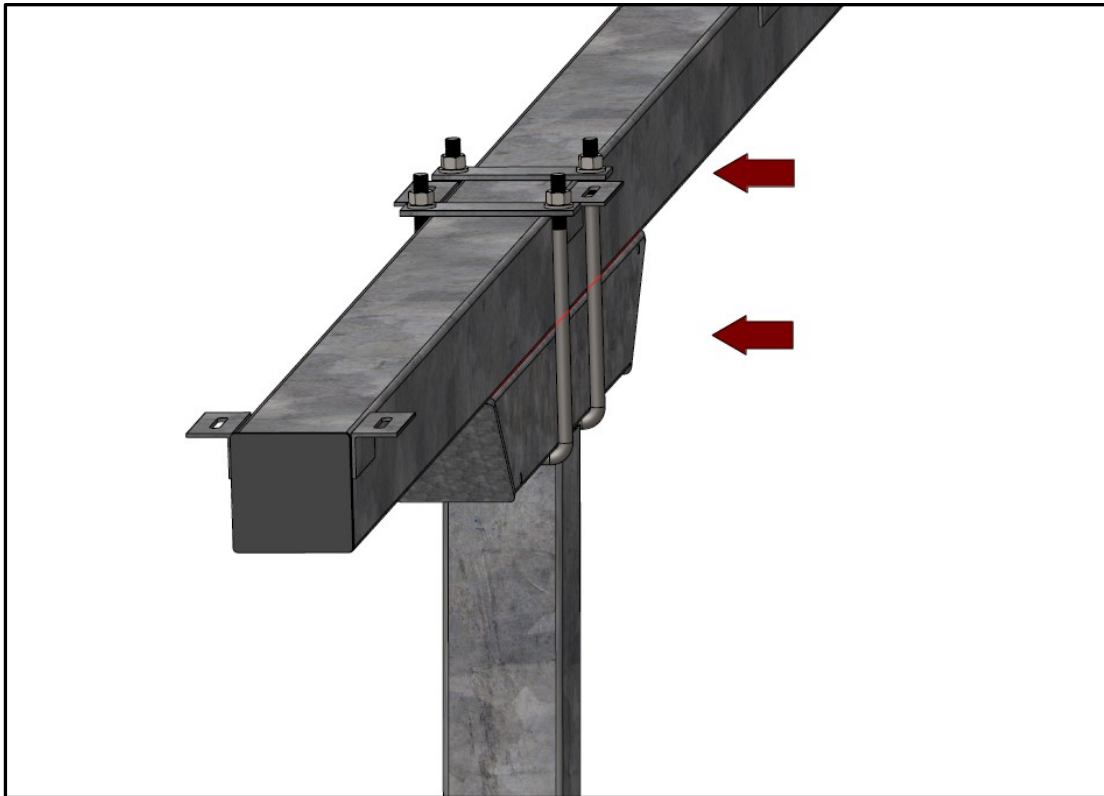
Realize inicialmente a montagem dos pórticos deitados, próximos a fundação já preparada. Os pórticos devem ser espaçados de acordo com número de vagas pretendidas. O perfil Longitudinal deve ser unido aos dois pilares utilizando dois grampos prisioneiros para cada pilar.



Posicione os grampos nos furos das chapas superiores das tesouras e utilize porcas galvanizadas de 1/2" e arruelas lisas.

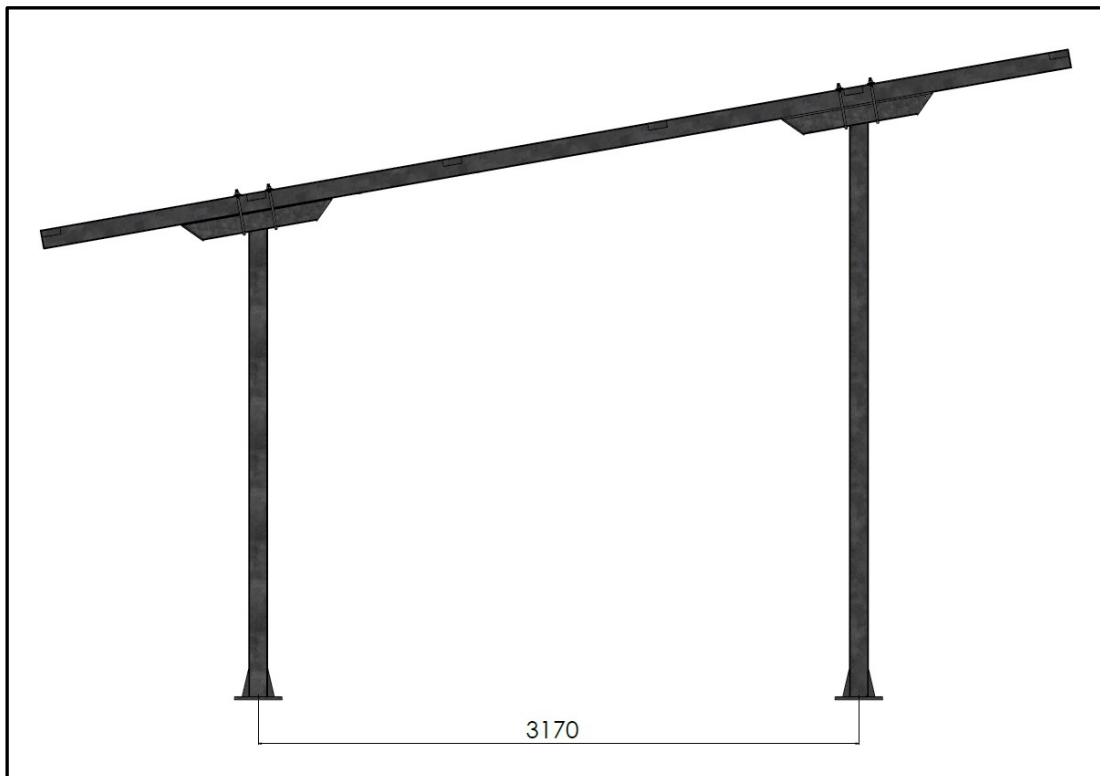
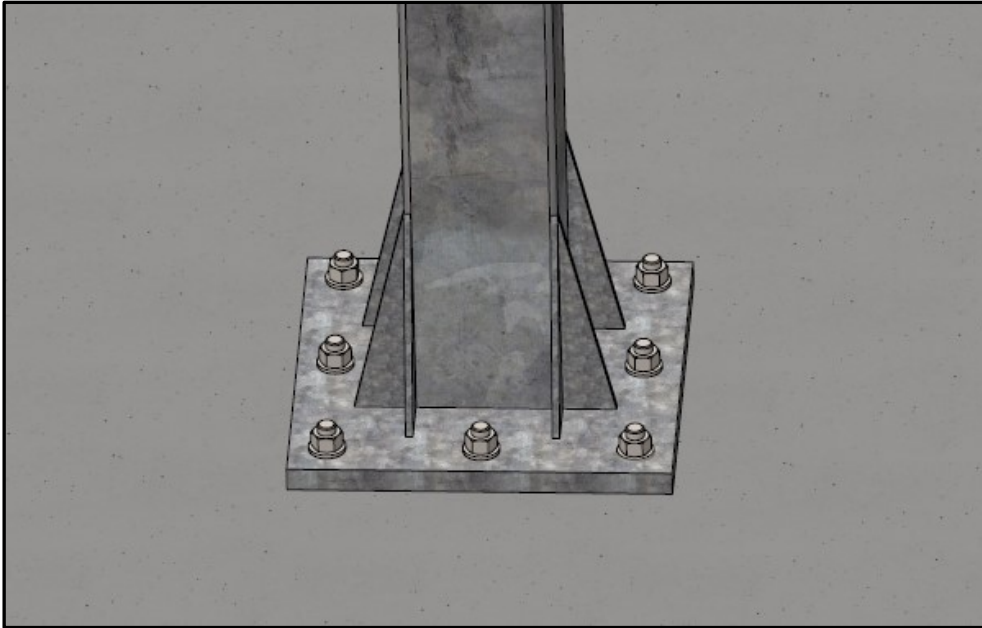


Certifique-se de que a barra superior do pilar está alinhada com a tesoura e realize o aperto das porcas dos grampos utilizando um torquímetro calibrado, o torque aplicado deve ser de 60Nm a 74Nm.



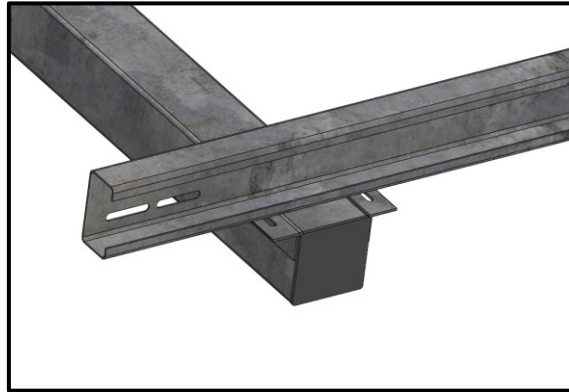
8.2. Passo 2: fixação do pórtico.

Levante a estrutura e posicione as sapatas sobre a fundação já executada. Com o pórtico devidamente alinhado e nivelado, marque a posição dos furos da base na fundação de concreto e perfure o local marcado com uma broca para concreto de 14mm. Insira os parafusos chumbadores, e fixe a base dos pilares. A outra opção de fixação, é a utilização de gabarito para fixação de chumbadores da base, que é disponibilizado como opcional. A distância entre o centro das bases dos pilares é de 3170mm e deve ser considerada na construção da fundação.

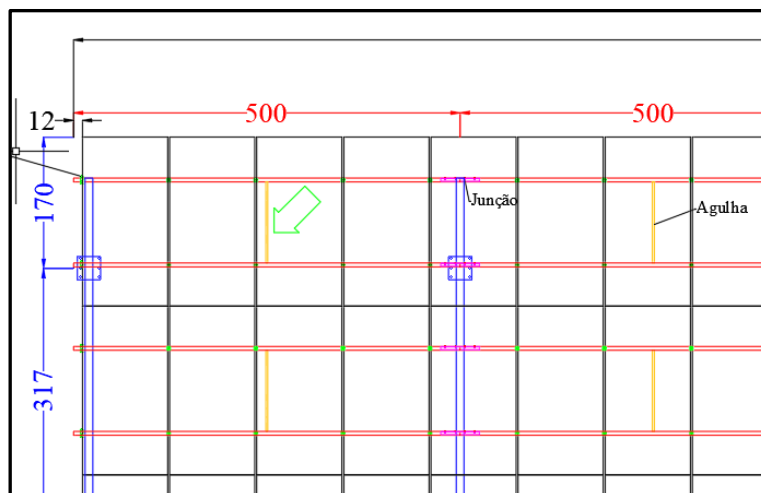


8.3. Passo 4: fixação das terças

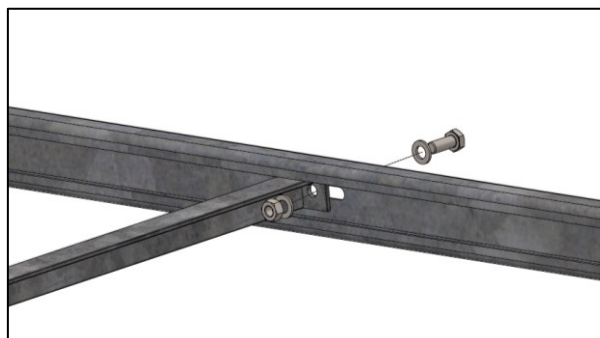
Posicione a terça sobre a tesoura com a aba próxima aos furos das cantoneiras de fixação:

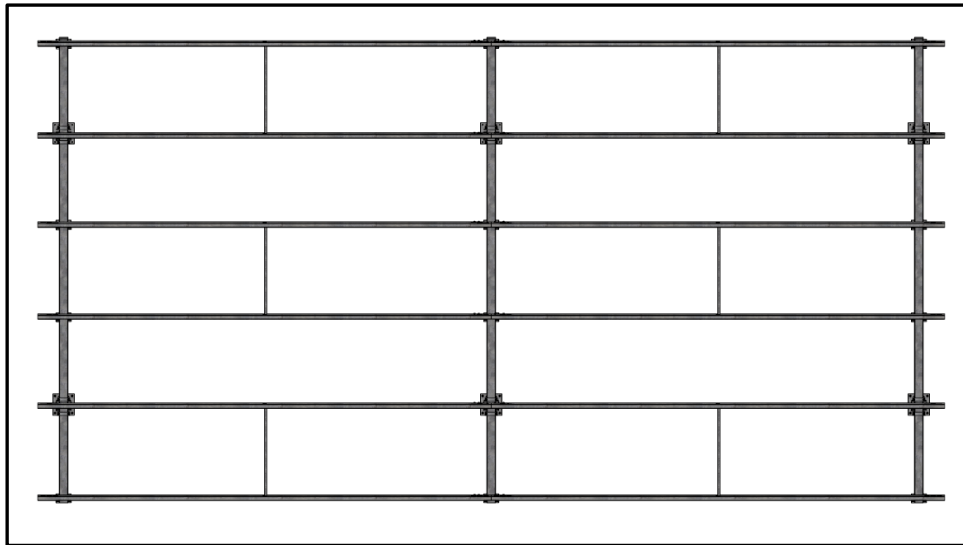


As agulhas devem ser montadas entre os trilhos que suportam os módulos superiores e os trilhos que suportam os módulos inferiores, posicionados no centro dos vãos entre os pórticos conforme previsto no layout de cada mesa.

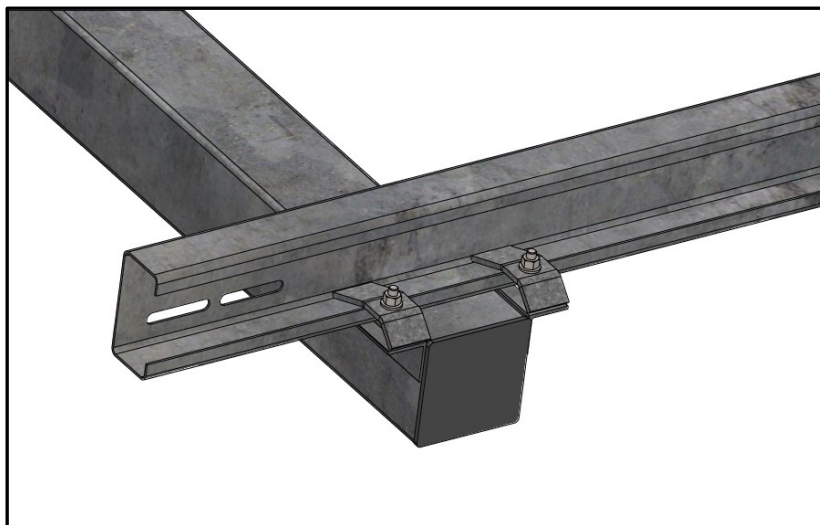


Para realizar a montagem posicione a extremidade da agulha contra a face do trilho e utilize um parafuso M8x20, uma porca sextavada e duas arruelas em cada extremidade para fixar o conjunto. O furo oblongo no centro do trilho deve ser utilizado para ajuste fino e alinhamento. Utilize um torquímetro calibrado para realizar o aperto do parafuso. (As indicações de torque estão presentes no anexo A deste manual).



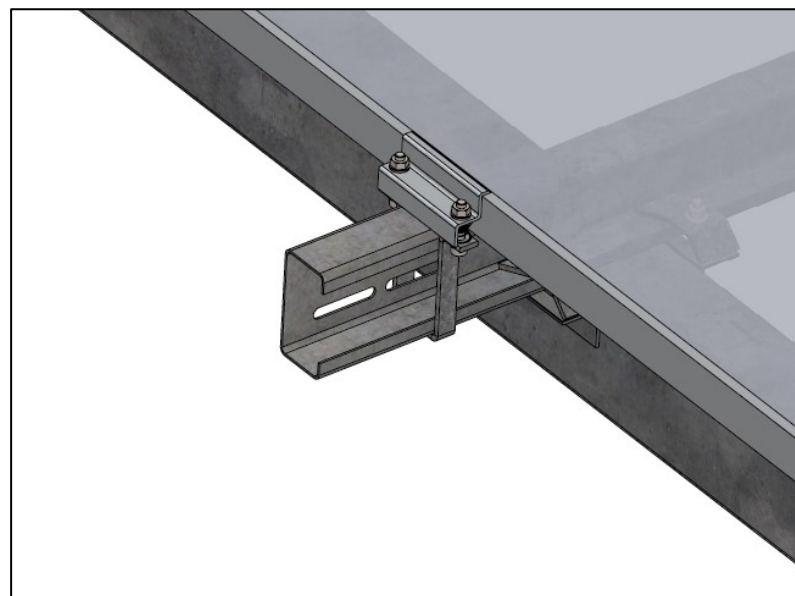
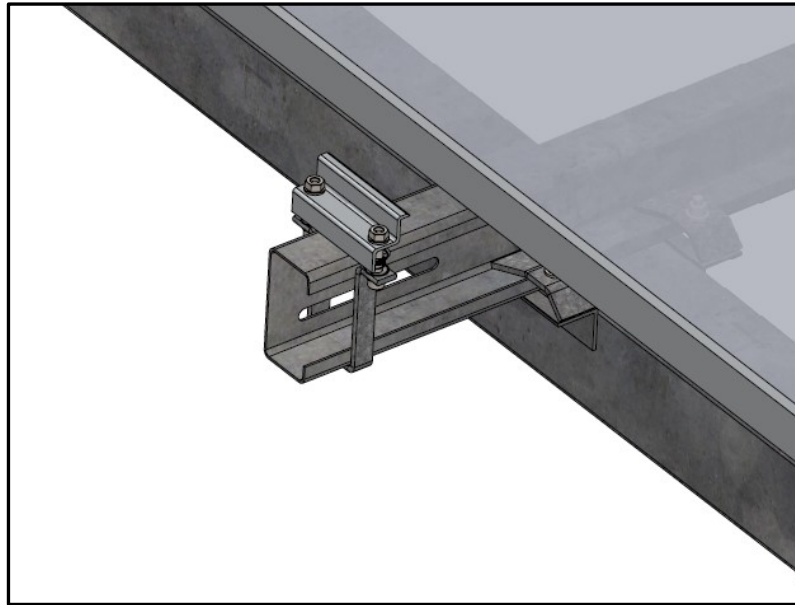


Insira os clips de fixação apoiando o lado maior sobre a face inferior interna a terça e aperte o conjunto parafuso e porca para fixar (o aperto dos parafusos deve ser feito seguindo as indicações do anexo A deste manual).



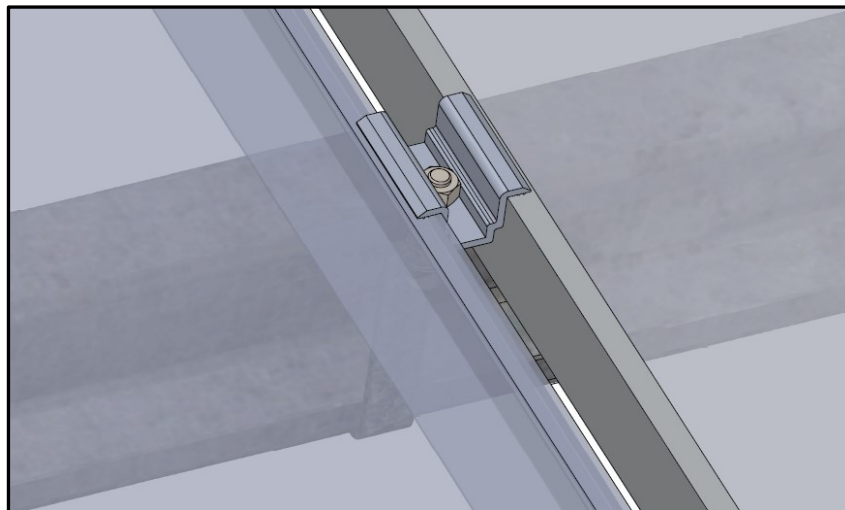
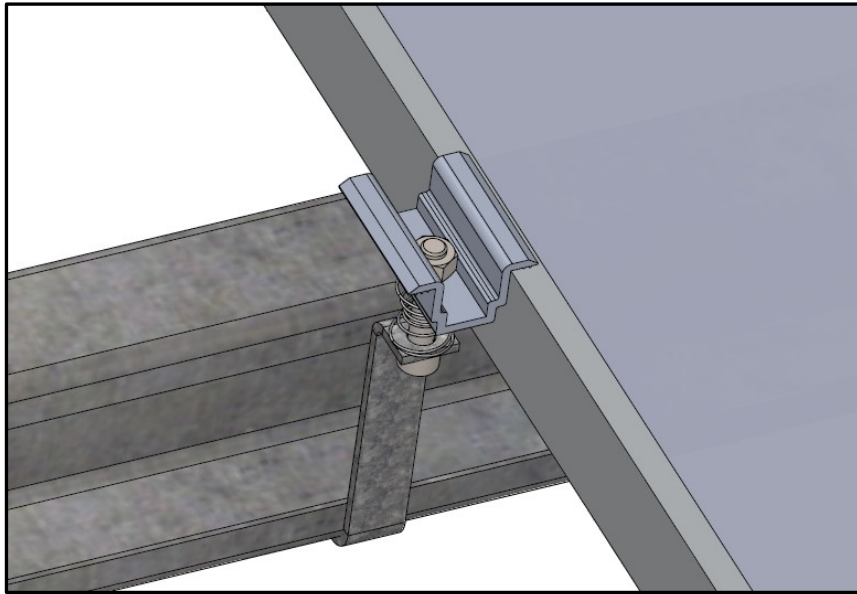
8.4. Passo 5: grampos terminais

A fixação dos módulos fotovoltaicos na estrutura é realizada utilizando os grampos intermediários e terminais. Para prender os grampos terminais, insira o suporte pela extremidade da terço, como nas figuras abaixo. Apoie o grampo terminal na lateral do módulo e rosqueie as porcas M8 na parte superior do grampo para fixar o conjunto. Utilize um torquímetro calibrado para realizar o aperto do parafuso. (As indicações de torque estão presentes no anexo A deste manual).



8.5. Passo 6: grampos intermediários

Para fixar os grampos intermediários insira o suporte gancho por baixo do trilho, apoie um lado do grampo intermediário na lateral do módulo, posicione o próximo módulo a ser instalado com a lateral apoiada no grampo e rosqueie o parafuso para fixar o conjunto. Utilize um torquímetro calibrado para realizar o aperto do parafuso. (As indicações de torque estão presentes no anexo A deste manual).



É possível realizar a instalação do grampo intermediário apertando o parafuso por baixo ou por cima da estrutura conforme a preferência do instalador. Os grampos são inicialmente montados na configuração de aperto inferior, para alterar a configuração de montagem, basta inverter a posição da porca e do parafuso.

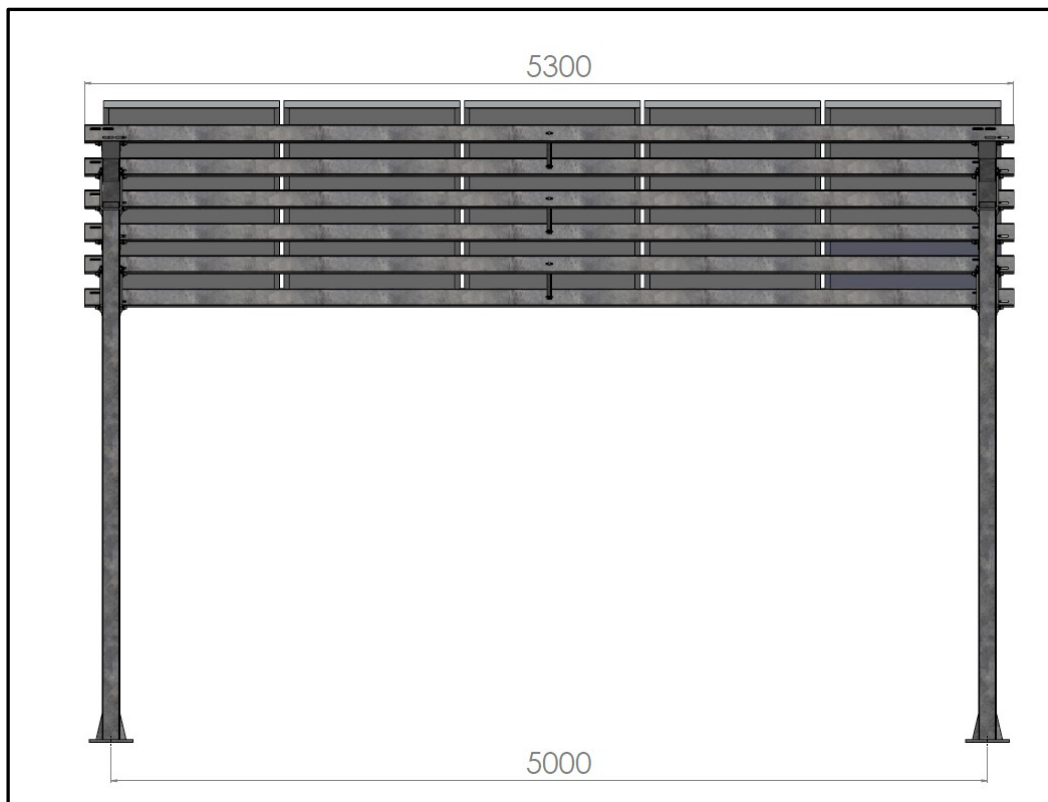
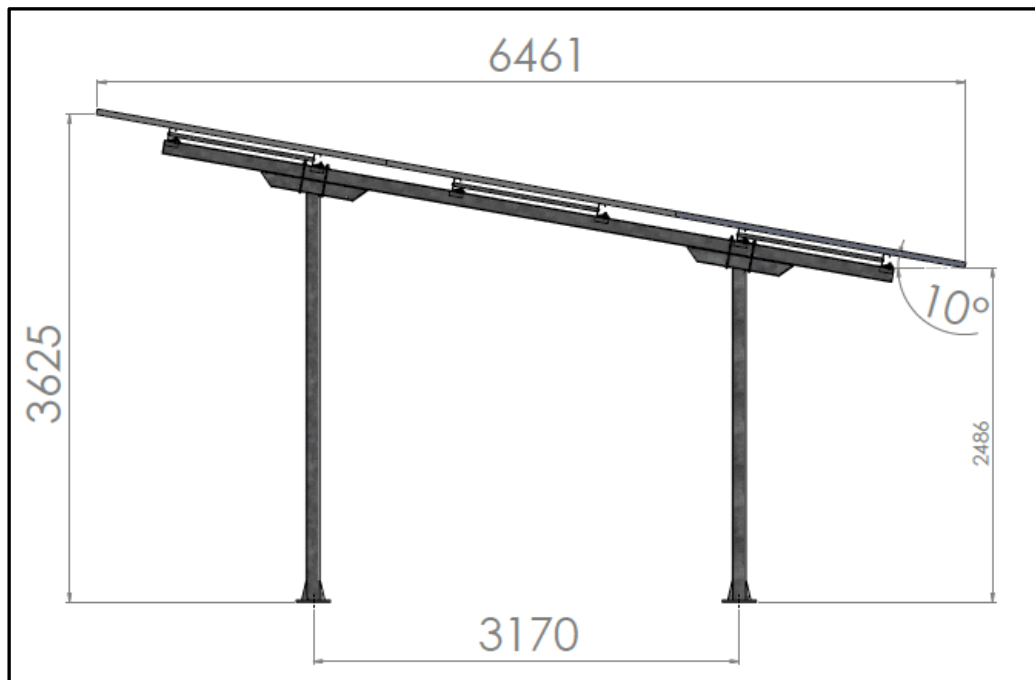


Configuração 1: aperto inferior



Configuração 2: aperto superior

9. Dimensões aproximadas para 2 vagas



*As dimensões acima podem variar de acordo com os módulos fotovoltaicos a serem instalados, para esses exemplos foram considerados módulos com 1000mm x 2000mm.

10. ANEXO A: RECOMENDAÇÕES PARA FIXAÇÃO E APERTO DE PARAFUSOS E PORCAS

Para que a estrutura fique bem fixada e sólida, é importante atentar às condições de instalação dos fixadores.

Uma importante condição é que parafusos e porcas estejam limpos, livres de rebarbas ou qualquer tipo de partícula estranha. Roscas danificadas ou montagens fora de alinhamento também devem ser evitadas.

Quando utilizadas máquinas é aconselhável apertar a fixação na velocidade lenta e uniforme, não usando ferramentas de impacto.

Os parafusos e porcas devem ser apertados de acordo com os torques indicados na tabela abaixo selecionados a partir do diâmetro nominal.

TORQUES DE APERTO	
Diâmetro nominal	Torque de aperto em Nm
M6	8,8
M8	16 - 20
M10	33
M12	53

11. ANEXO B: DEFORMAÇÕES E DANIFICAÇÕES NA GALVANIZAÇÃO

A maior parte das peças que compõem a estrutura são fabricados em aço carbono galvanizado a fogo. A galvanização é um mecanismo de acabamento superficial com o objetivo principal de proteger o aço contra corrosão. Esse mecanismo aumenta significativamente a vida útil do aço e reduz a necessidade de manutenção da estrutura. Todo processo de galvanização é realizado de acordo com as especificações da ABNT NBR – 6323.

Durante os processos de transporte, manipulação, montagem e manutenção das peças que compõem a estrutura pode haver a danificação acidental da cobertura galvanizada, assim, é necessário realizar a reparação dos locais danificados.

11.1. Reparação da cobertura galvanizada

Quando detectados locais que sofreram danos na superfície e estão sem cobertura galvanizada é necessário remover óleos graxas, oxidação e umidade, antes de iniciar o procedimento de retoque.

Utilize uma escova de cerdas metálicas para raspar a área danificada, e posteriormente utilize uma lixa de granulação fina para remover totalmente a ferrugem. Limpe a área com um pano úmido e quando a superfície estiver totalmente seca, pinte a área com tinta com teor mínimo de 85% de zinco.

12. ANEXO C: MANUTENÇÃO

É fundamental a execução de manutenções periódicas para garantir desempenho e máxima vida útil da estrutura. Segue abaixo a listagem de verificações necessárias e periodicidade correspondente.

AÇÃO	PERIODICIDADE (meses)
Inspeção visual da cobertura galvanizada	06
Inspeção visual da soldagem	06
Inspeção visual das juntas aparafusadas	06
Reaperto dos parafusos dos grampos terminais e intermediários	24
Reaperto das juntas aparafusadas	24