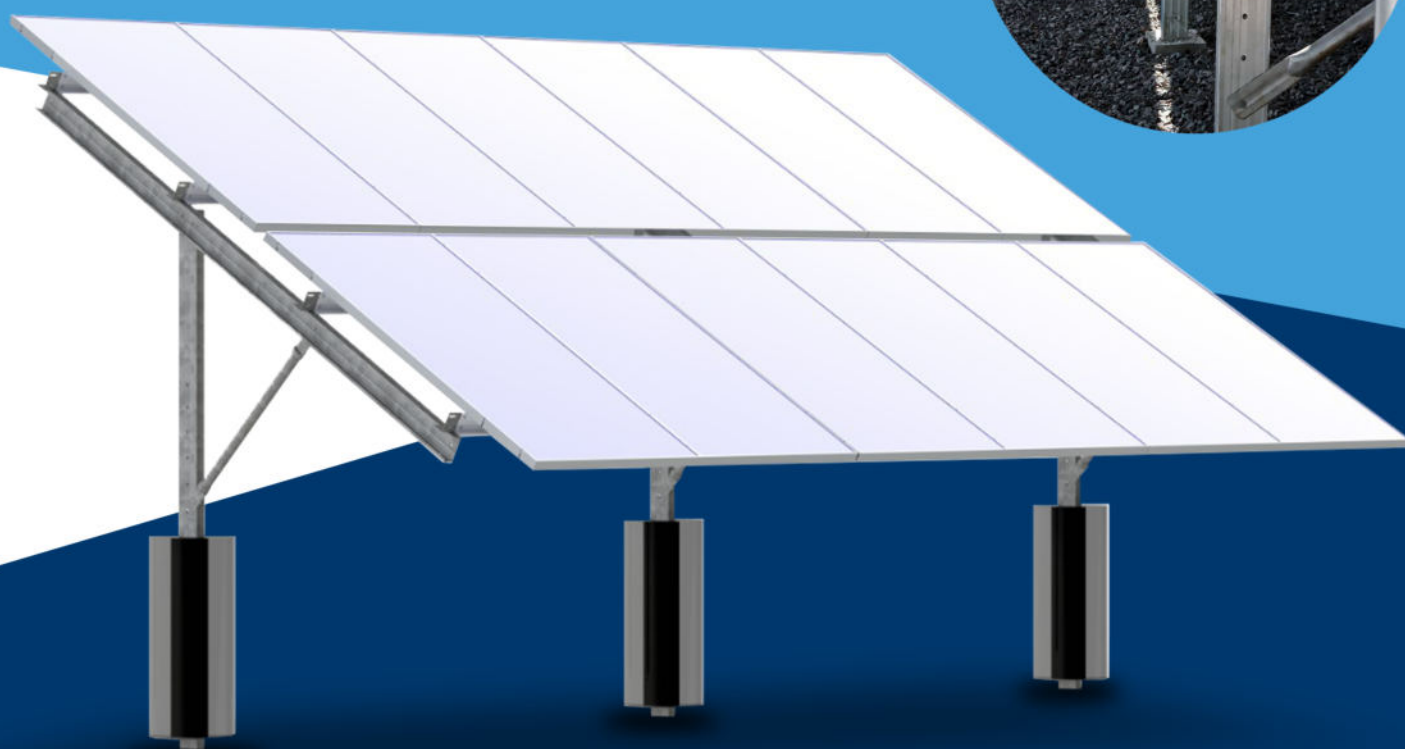


Manual de Montagem das Estruturas de Solo (ISOPLETA 5)



Características

- Estrutura monoposte para 2 (dois) módulos em retrato e modular conforme o projeto de layout;
- Fundação em concreto;
- Fabricada com aço ZAR345 de alta resistência mecânica;
- Galvanizada por imersão a quente e revestida com camada de zinco Z600 (espessura de 42 µm);
- Garantia de 10 anos contra defeitos de fabricação;
- Garantia de 35 anos contra efeitos de oxidação em ambientes de corrosão agressivo (C5).

Índice

1. Responsabilidades.....	3
2. Segurança.....	4
3. Lista de materiais.....	5
4. Instruções de montagem.....	6
4.1. Fundação concretada.....	6
4.1.1. Furação.....	6
4.1.2. Ferragens.....	7
4.1.3. Fixação do pilar.....	8
4.1.4. Fixação do segundo pilar.....	9
4.1.5. Concretagem do pilar.....	9
4.2. Montagem da estrutura.....	10
4.2.1. Montagem da tesoura no pilar.....	10
4.2.2. Montagem da mão francesa.....	10
4.2.3. Regulagem da inclinação do pórtico.....	11
4.2.4. Montagem do suporte da terça.....	11
4.2.5. Montagem do reforço de contravento.....	12
4.2.6. Montagem da terça.....	13
4.2.7. Configuração da mesa.....	14
4.2.8. Especificação do torque.....	14
4.2.9. Montagem dos módulos.....	14
5. Manutenção.....	15

1. Responsabilidades







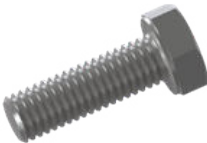

Este manual fornece instruções sobre a instalação das estruturas fixas de solo Fortlev Solar. As estruturas consistem em uma série de componentes que foram projetados para suportar as diversas cargas especificadas nas normas Brasileiras. A Fortlev Solar não assume nenhuma responsabilidade pelas perdas, danos, lesões ou despesas resultantes da instalação, manuseio, uso ou manutenção inadequados.

As especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

2. Segurança

- Certifique-se de que apenas pessoas autorizadas e treinadas realizem o trabalho necessário com a fundação e montagem da estrutura.
- Assegure-se de que os instaladores usem os EPI's e EPC's, assim como ferramentas adequadas.
- Não apoie, pise ou arranhe os módulos, do mesmo modo que os componentes da estrutura.
- Não instale ou manuseie as estruturas quando estiverem molhadas ou durante períodos de vento forte, este procedimento poderá causar acidentes.

3. Lista de materiais

	<p>Pilar (2425mm)</p>
	<p>Mão Francesa (1250mm)</p>
	<p>Tesoura (3300mm)</p>
	<p>Suporte da terça</p>
	<p>Terça (Dimensão: 4240mm)</p>
	<p>Reforço diagonal (2416mm)</p>
	<p>Parafuso Sextavado M10</p>
	<p>Porca Sextavada M10</p>

4. Instruções de Montagem

4.1 Fundação Concretada

- É recomendado um padrão de fundação dimensionado para **solo argiloso com consistência de média para rija**.
- Para outros tipos de solos, a fundação deve ser analisada por um Engenheiro Civil, ou geotécnico.

4.1.1 Furação

A fundação utilizada para a estrutura é do tipo estaca escavada com trado helicoidal. O processo executivo inicia-se com o posicionamento do equipamento da escavação no local correto, conforme layout do projeto:



Figura 1: Trado helicoidal

- O buraco deve ter 40 cm de diâmetro e 90 cm de profundidade.

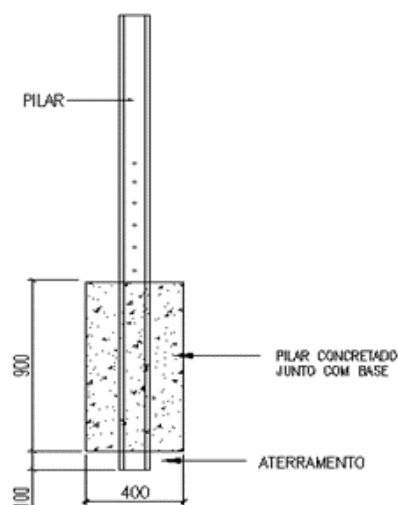


Figura 2: Exemplo da fundação

4.1.2 Ferragens da Fundação

Após a escavação inicia-se a inserção das ferragens no buraco escavado.

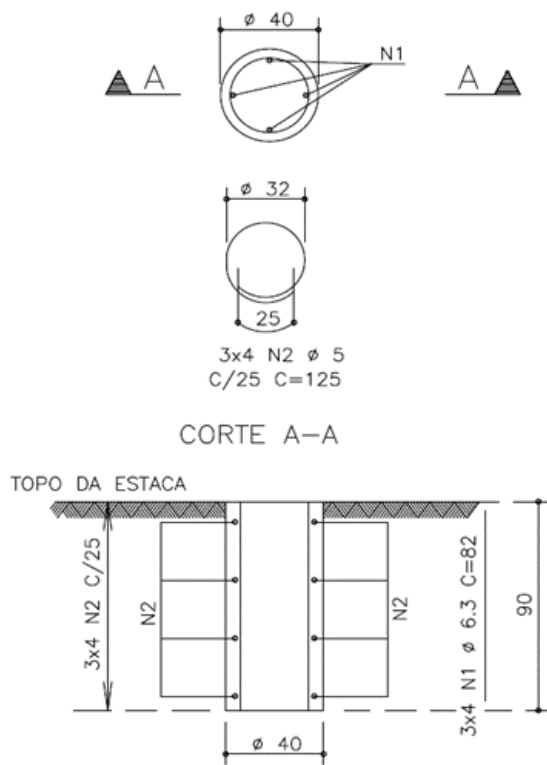


Figura 3: ferragens

Lista de Ferragens por Estaca			
Posição	ϕ	Qtde	Comprimento
N1	6,3	4	82cm
N2	5,0	4	125cm



Figura 4: As ferragens da fundação deverão ser alinhadas com o nível do solo

4.1.3 Fixação do Pilar

- 1) Posiciona-se o pilar dentro do furo com as ferragens programado para à estaca.

Obs.: O furo oblongo deve ficar para o norte.

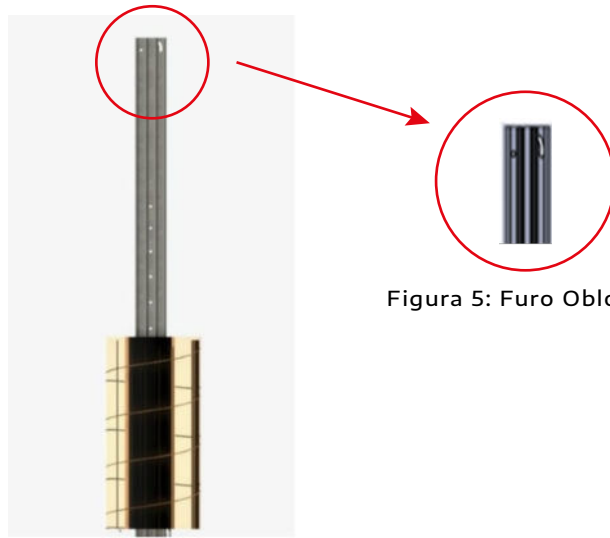
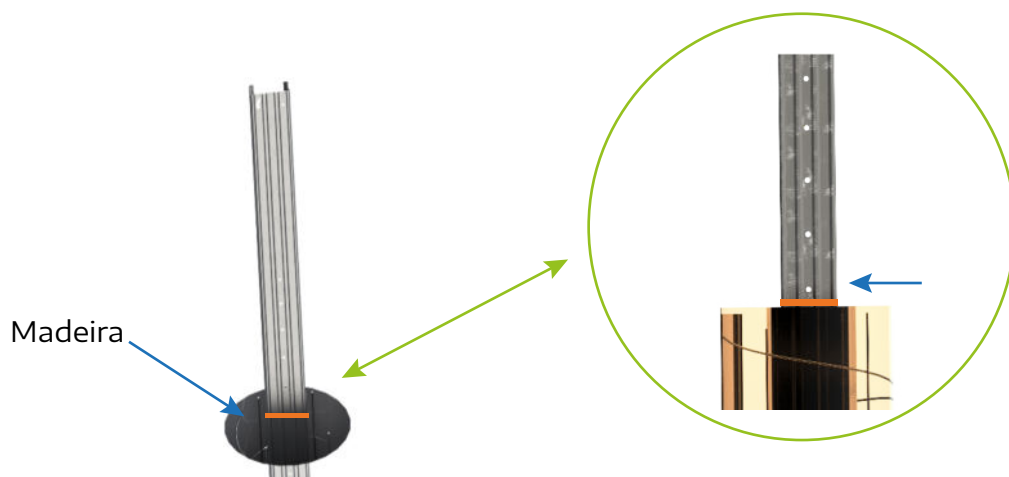


Figura 5: Furo Oblongo

Figura 6: Posicionamento do pilar e furo oblongo

- 2) Antes de cravar o pilar, com o auxílio de um prumo, verifique o alinhamento e o esquadro do pilar.
- 3) Coloque uma madeira na parte superior do pilar e com o auxílio de uma marreta, engastar o pilar no solo em 10 cm ou até a marcação do pilar ficar nivelada com o solo. Veja na figura abaixo:



Para Isopleta 5, com velocidade básica dos ventos de até **50 m/s**, recomendamos o espaçamento de um pilar para o outro de **2,12 metros**, **sendo que no lado direito da terça deve-se facear na parte interior do pilar.**

4.1.4 Fixação do Segundo Pilar

Obs.: Repetir este procedimento nos próximos pilares.

Veja na figura abaixo:

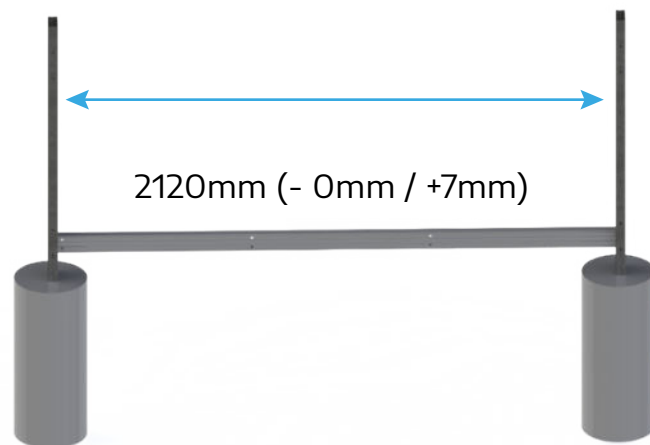


Figura 7: Espaçamento entre os pilares

4.1.5 Concretar o Pilar

Certifique-se de que todos os elementos estão posicionados corretamente e então complete o furo de 90 cm com concreto. Recomendamos utilizar concreto estrutural $f_{ck} \geq 20\text{Mpa}$. O total de concreto utilizado por pilar será de aproximadamente $0,11\text{m}^3$.

Veja na figura abaixo:

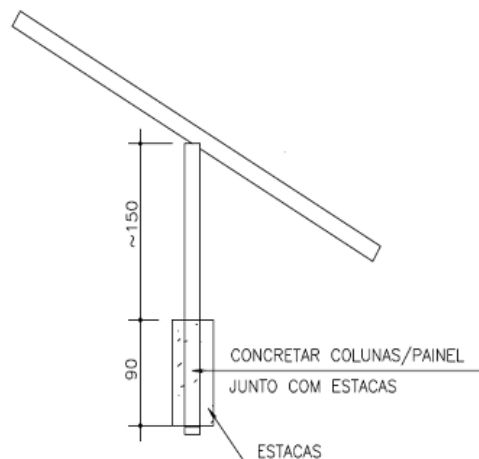


Figura 8: Concretagem do pilar

Obs.: Inicialmente o pilar está engastado na terra para melhor alinhamento do sistema, porém o aterramento final do pilar deverá ser realizado por um técnico ou engenheiro responsável pela obra.

4.2 Montagem das Estruturas

4.2.1 Montagem da Tesoura no Pilar

Posicione a tesoura atrás do pilar e utilize os dois furos centrais para fixá-la no pilar. Coloque os parafusos no sentido da tesoura para o pilar, as porcas e as arruelas ficarão dentro do pilar.

Obs.: Antes do aperto total dos parafusos da estrutura, é necessário realizar-se um pré aperto para dar o alinhamento perfeito das peças. Após isso, com o auxílio do torquímetro, efetuar o aperto final de até 15N.

Veja nas figuras abaixo:

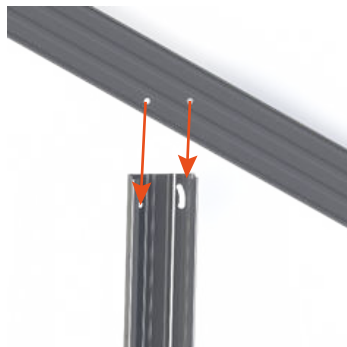


Figura 8: Posicionamento da tesoura no pilar (1)



Figura 9: Posicionamento da tesoura no pilar (2)

4.2.2 Montagem da Mão Francesa

Após a montagem da tesoura, posicione a mão francesa entre o pilar e a tesoura e aperte o parafuso com torque de 15Nm. Observe a figura abaixo:

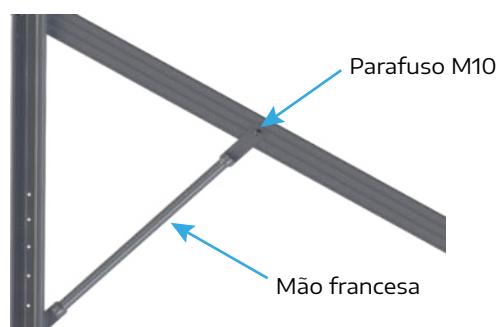


Figura 10: Posicionamento da mão francesa

4.2.3 Regulagem de Inclinação do Pórtico

O pilar possui cinco furos que tem a função de regular a inclinação das terças. Estes furos estão ajustados para uma variação de inclinação de 5° à 30°, sendo que o primeiro furo está localizado na parte superior com 5° até o ultimo furo com 30°. Veja as figuras abaixo:



Figura 11: Inclinação de 5°



Figura 12: Inclinação de 30°

4.2.4 Montagem do Suporte de Terça

Posicione a base do suporte de 6 furos na tesoura e fixe o suporte no furo do meio, utilizando o parafuso, porca e arruela. O suporte deve ser fixado com os furos oblongos voltados para baixo como mostra as figuras abaixo.

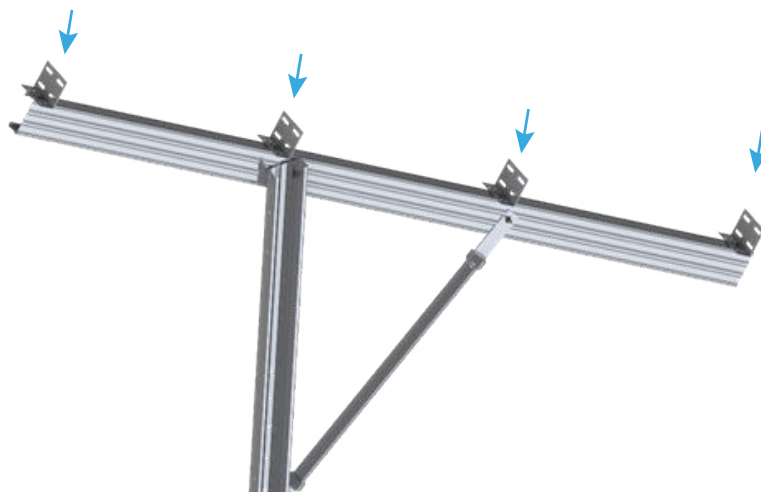


Figura 13: Posicionamento dos suportes das terças

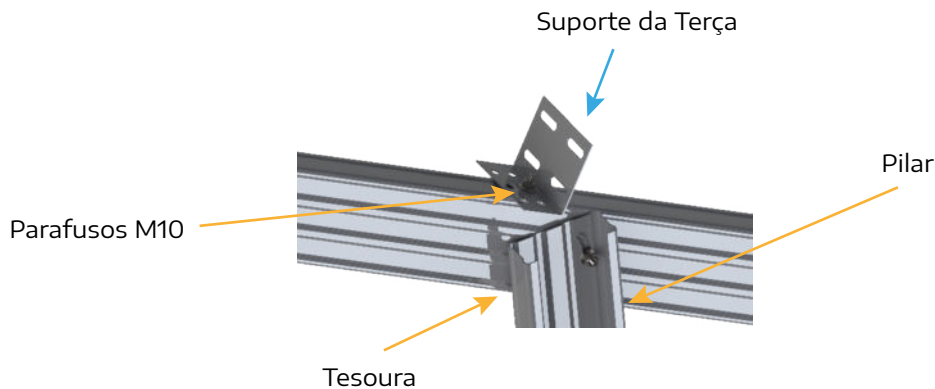


Figura 14: Detalhamento para fixação do suporte da terça

(Repetir este procedimento para os 4 suportes da terça).

4.2.5 Montagem do Reforço Contraventamento

Após a montagem de todos os componentes do pórtico, monte o reforço contraventamento diagonal na face lateral traseira dos pilares. Veja na figura abaixo:



Figura 15: Reforço contravento

A face lateral traseira do pilar possui quatro furos de fixação do reforço contraventamento. Utilizar os furos superiores para fixar o reforço contravento. Veja as figuras abaixo:

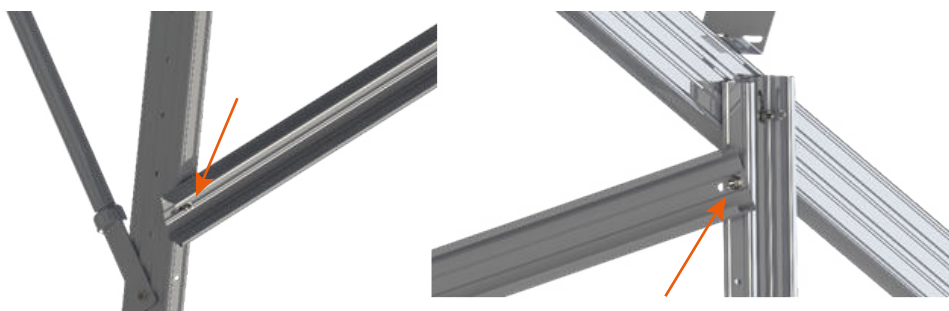


Figura 16 e 17: Furos superiores nas laterais dos pilares para a fixação do contraventamento

4.2.6 Montagem da Terça

Monte a terça com a parte reta encostada no suporte. Utilize dois parafusos para fixar cada terça no suporte. Veja na figura abaixo:

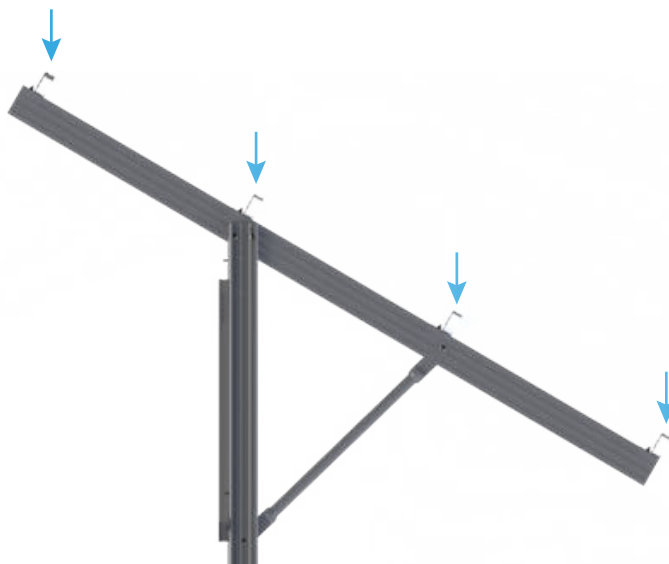


Figura 18: Posicionamento das terças

(Repita este procedimento para as 4 terças).

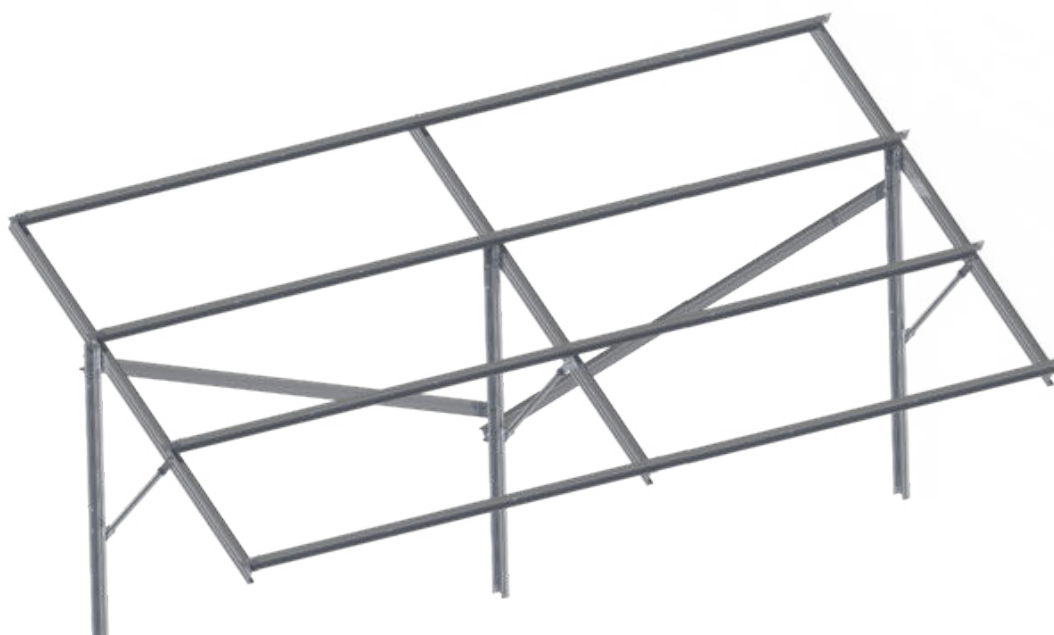


Figura 19: Estrutura montada

4.2.7 Configuração Mesa

Seguem abaixo as configurações para as montagens das mesas.

As quantidades e posições dos reforços contraventamento para isopleta 5 é por meio de vãos de no máximo 20 metros, vide figura abaixo:

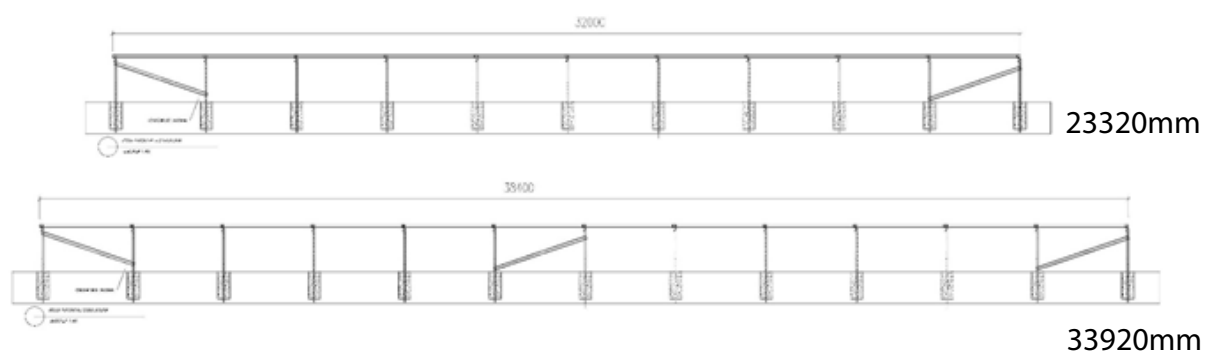


Figura 20: Exemplo de configuração de mesa

4.2.8 Especificação do Torque

Com auxílio de um taquímetro, confira o aperto de todos os parafusos da estrutura, aplicando um torque de 15Nm.

4.2.9. Montagem dos Módulos

Inicie a montagem dos módulos na estrutura pela fileira inferior, dessa forma facilitará o alinhamento dos módulos da fileira superior. Observe a figura abaixo.

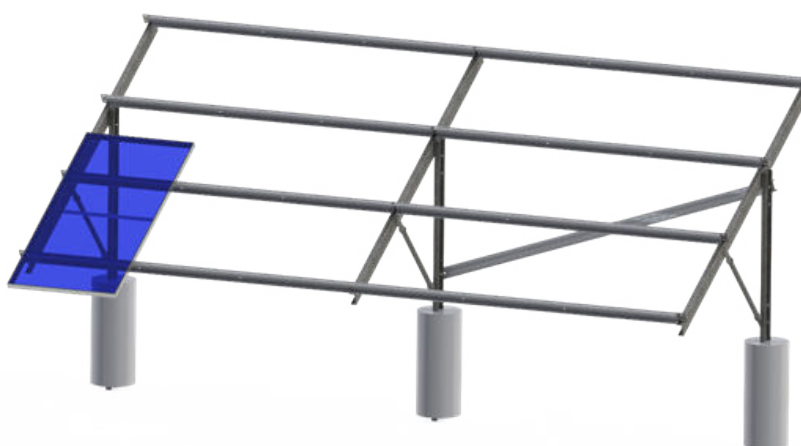


Figura 21: Montagem dos módulos

Para cada módulo, é necessário o uso de quatro grampos de fixação. Os grampos devem ser posicionados na aba da terça com a aba inferior do frame do módulo (parte inferior do módulo) em um ângulo de 45° em relação ao módulo. O torque de aperto no parafuso do grampo deve ser de 15 Nm. Confira o exemplo nas figuras abaixo:

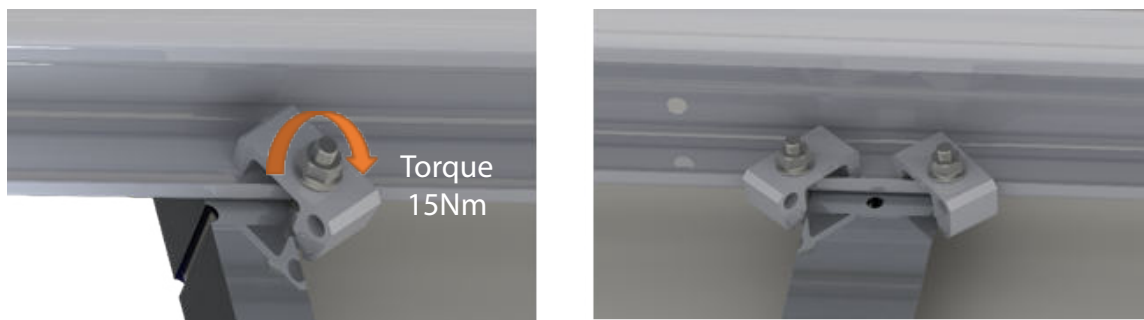


Figura 22 e 23: Grampo para fixação do módulo à 45°

Na montagem dos módulos na fileira superior, faça um pequeno afastamento de 3 cm dos módulos da fileira inferior. Veja na figura abaixo:

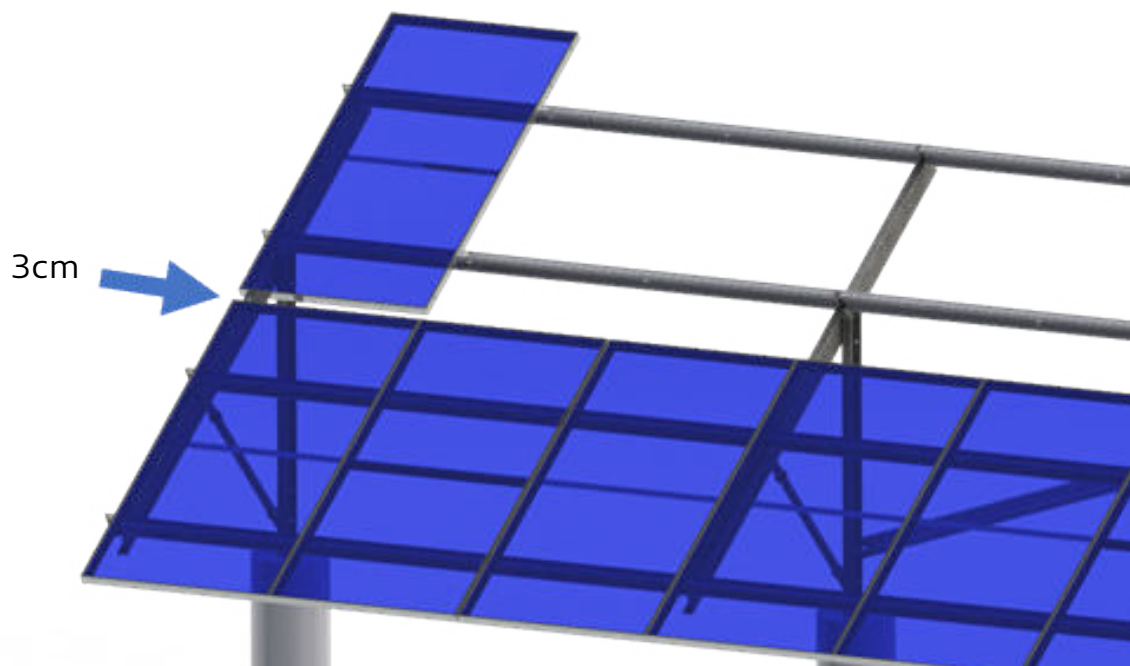


Figura 24: Espaçamento entre os módulos da fileira superior com inferior.

5. Manutenção

Uma estrutura bem projetada requer pouca manutenção, no entanto, o desempenho e a confiabilidade podem ser melhorados com as seguintes recomendações:

- A manutenção deve ser realizada pelo menos duas vezes por ano, por pessoas treinadas.
- Corte qualquer vegetação que possa sombrear o módulo solar afetando o desempenho da geração de energia.
- Verifique se as fixações de montagem estão devidamente apertadas utilizando um torquímetro.
- Durante a limpeza dos módulos, não suba nas estruturas.

Manual de Montagem dos Grampos Fixadores



Índice

1. Responsabilidades.....	3
2. Segurança.....	4
3. Lista de material	5
4. Estrutura	6
5. Módulos	7
5.1. Especificação do torque	7
5.2. Montagem dos módulos	8
6. Manutenção.....	8

1. Responsabilidades

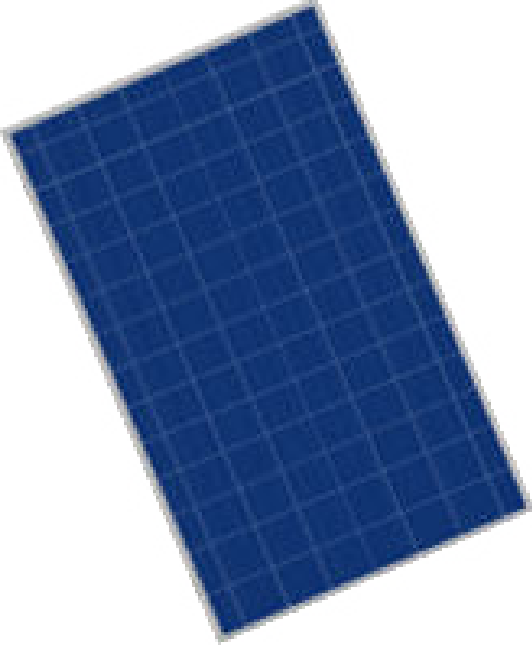

Este manual fornece instruções mais detalhadas sobre a instalação dos módulos para estrutura fixa de solo Fortlev Solar. A Fortlev Solar não assume nenhuma responsabilidade pelas perdas, danos, lesões ou despesas resultantes da instalação, manuseio, uso ou manutenção inadequados.

As especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

2. Segurança

- Certifique-se de que apenas pessoas autorizadas e treinadas realizem o trabalho necessário com a fundação e montagem da estrutura.
- Assegure-se de que os instaladores usem os EPI's e EPC's, assim como ferramentas adequadas.
- Não apoie, pise ou arranhe os módulos, do mesmo modo que os componentes da estrutura.
- Não instale ou manuseie as estruturas quando estiverem molhadas ou durante períodos de vento forte, este procedimento poderá causar acidentes.

3. Lista de materiais

	<p>Módulo fotovoltaico</p>
	<p>Grampo de fixação do módulo</p>

4. Estrutura

As estruturas consistem em uma série de componentes que foram projetados para suportar as diversas cargas especificadas nas normas Brasileiras. Observe abaixo cada item que compõe a estrutura:

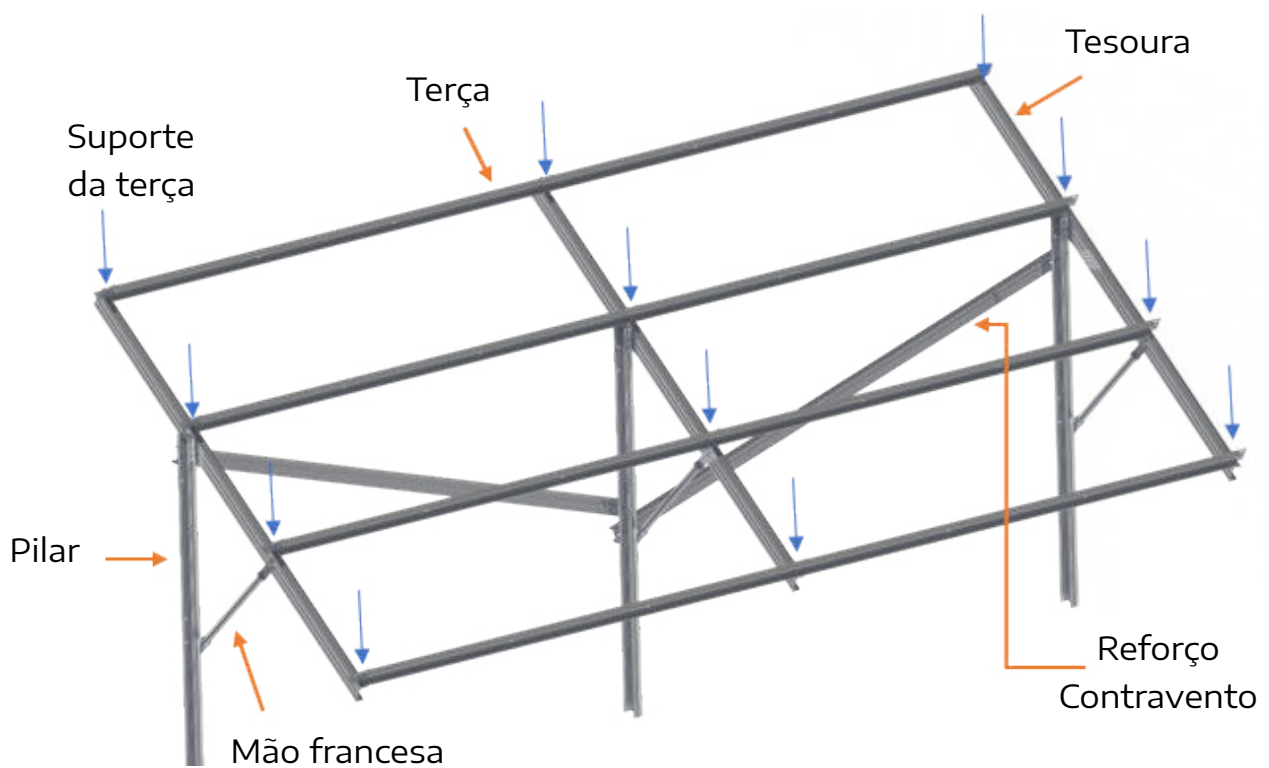


Figura 1: Componentes da estrutura de solo fixa

5. Módulos

As estruturas consistem em uma série de componentes que foram projetados para suportar as diversas cargas especificadas nas normas Brasileiras. Observe abaixo cada item que compõe a estrutura:



Figura 2: Vista Frontal do módulo

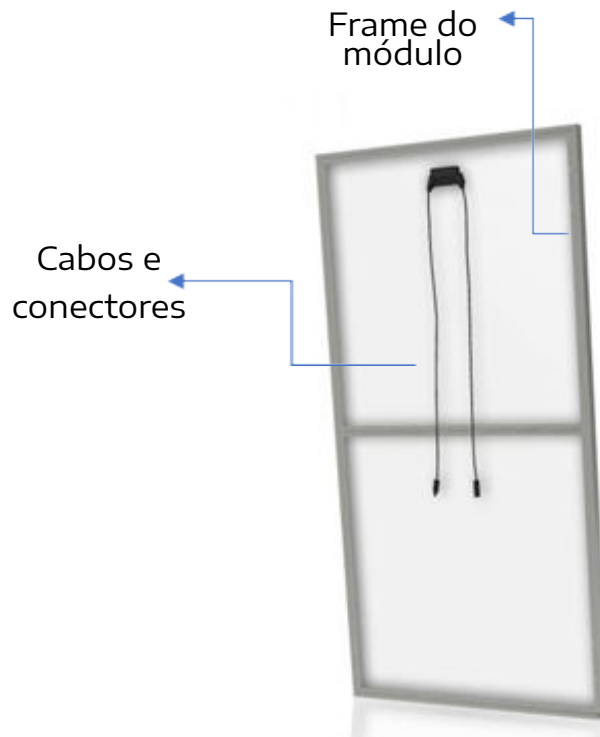
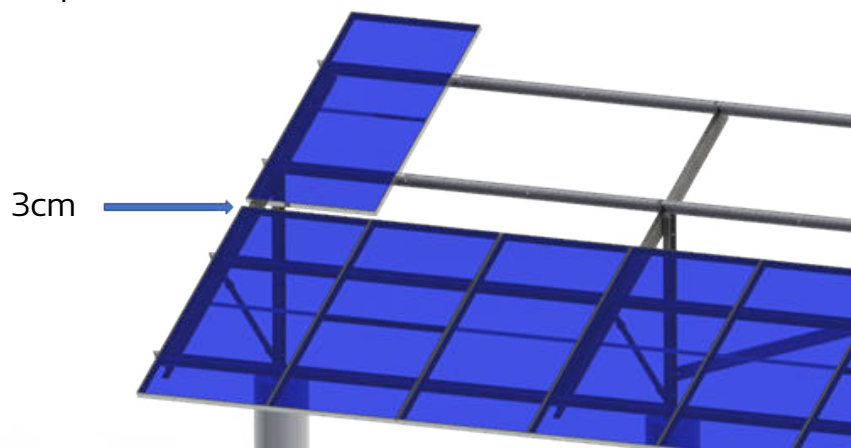


Figura 3: Vista posterior do módulo

5.1 Montagem dos módulos

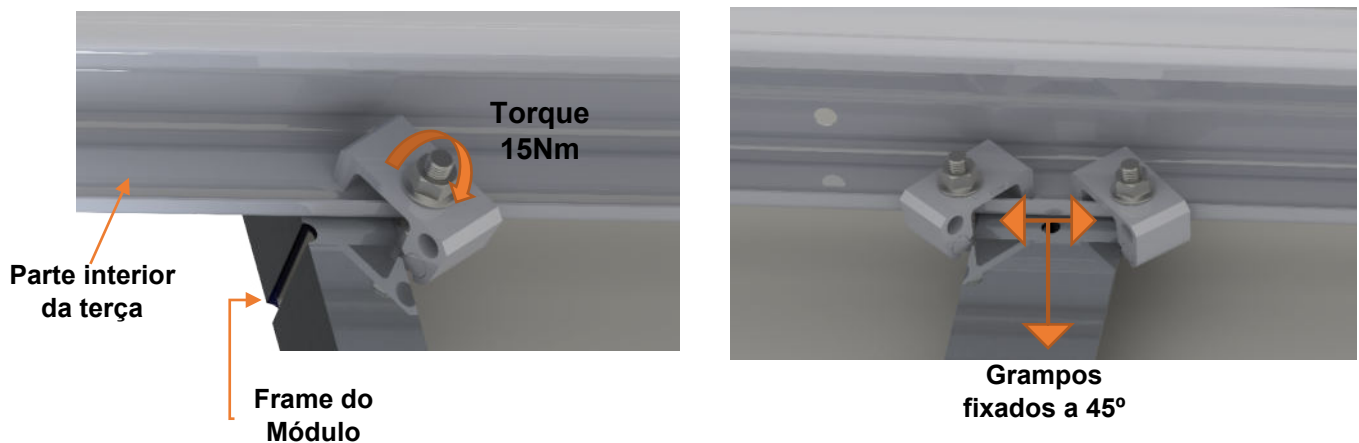
As estruturas consistem em uma série de componentes que foram projetados para suportar as diversas cargas especificadas nas normas Brasileiras. Observe abaixo cada item que compõe a estrutura:



5.2 Fixação dos módulos

Para fixação de cada módulo na estrutura serão utilizados 4 grampos. A Fixação é feita por baixo dos módulos em uma angulação de 45° em relação ao módulo. O grampo aboça todo o frame do módulo e a parte interior da terço.

Obs.: - Não fixar o grampo na quina da terço pois pode danificar o sistema.
- O Torque necessário para realização do aperto do grampo é de 15Nm.



6. Manutenção

Uma estrutura bem projetada requer pouca manutenção, no entanto, o desempenho e a confiabilidade podem ser melhorados com as seguintes recomendações:

- A manutenção deve ser realizada pelo menos duas vezes por ano, por pessoas treinadas.
- Corte qualquer vegetação que possa sombrear o módulo solar afetando o desempenho da geração de energia.
- Verifique se as fixações de montagem estão devidamente apertadas utilizando um torquímetro.
- Durante a limpeza dos módulos, não suba nas estruturas.