



# LAJE TRIÂNGULO SMART COM PERFIL REFORÇADO

LINHA SMART  
MANUAL DE MONTAGEM

---

MARÇO 2024 - V 3.0

# Sumário

---

03 - SOBRE

04 - SEGURANÇA

05 - GARANTIA

06 - MATERIAIS NECESSÁRIOS

08 - FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

09 - DISTANCIAMENTO

12 - RECUO E SUPERFÍCIE DE INSTALAÇÃO

13 - DISTANCIAMENTO ENTRE BASES E TORQUES

15 - MONTAGEM DO TRIÂNGULO NA LAJE

20 - MONTAGEM DOS GRAMPOS

21 - MONTAGEM FINALIZADA

22 - VERIFICAÇÃO DO TORQUE

23 - CONTATO

# SOBRE

A solar Group do Brasil, localizada na grande São Paulo, com suporte de conceituadas empresas do setor, chegou ao mercado com a proposta de desenvolver estruturas de fixação adaptadas para os telhados brasileiros. No início de sua trajetória no mercado nacional, a Solar Group fornecia frames homologados pelo BNDES para módulos fotovoltaicos.

Em pouco tempo trouxe evolução tecnológica para suas estruturas destinadas ao setor de geração distribuída e, atualmente, oferece ao mercado novas linhas de produtos para esse setor.

Com área de P&D formada por profissionais especializados, a empresa realizou estudos para desenvolver estruturas de fixação adequadas aos telhados brasileiros. Os estudos incluíram pesquisas, visitas às obras e testes em laboratório com o objetivo de “tropicalizar” as estruturas para a realidade do que se utiliza no país.

Um dos grandes diferenciais da Solar Group está em seu corpo técnico e ao constante desenvolvimento de novos produtos.

A equipe de engenharia da empresa está sempre atenta às necessidades de seus clientes, ouvindo as dificuldades encontradas pelos instaladores orientando e criando soluções para resolver eventuais problemas.

Atendimento ágil, comprometimento e constantes investimentos em novos produtos contribuíram para o crescimento acelerado da empresa no Brasil.



**SOMOS UMA  
EMPRESA NACIONAL  
E 100% SOLAR**

# SEGURANÇA NA INSTALAÇÃO

- O sistema deve ser instalado apenas por profissionais tecnicamente qualificados e/ou com experiência em sistemas de montagem;
- Antes da montagem, chegar se a estrutura do telhado suporta a carga a ser instalada;
- Os profissionais devem seguir as normas de segurança no trabalho para prevenção de acidentes;
- Equipamentos de proteção de proteção individuais (EPI'S) como o capacete, botas de segurança, luvas e óculos;
- Equipamento de segurança antiqueda como cinto de segurança e talabarte;
- A presença de dois profissionais durante toda a instalação é obrigatória;
- Para trabalhos em altura, os profissionais devem estar habilitados pela NR35;
- Sempre levar para o local da instalação o manual de montagem da estrutura;
- Nos casos de não cumprimento das orientações deste manual/ou utilização de produtos não fornecidos pela Solar Group, a empresa não se responsabiliza por eventuais danos causados e a garantia não se aplicará nestes casos;
- A desmontagem do sistema é feita seguindo o sentido reverso do sistema de montagem deste manual.

# GARANTIA



A Solar Group oferece a garantia de todos os seus produtos contra defeitos de fabricação por 12 (doze) anos a partir da data de compra do material. Nos casos de não cumprimento das orientações deste manual e/ou utilização de produtos não fornecidos pela Solar Group, a empresa não se responsabiliza por eventuais danos causados.



**clique e saiba mais!**

# MATERIAIS NECESSÁRIOS

TODOS OS COMPONENTE LISTAS A SEGUIR SÃO ESSENCIAIS PARA A INSTALAÇÃO DOS SISTEMA DE LAJE COM TRIÂNGULOS.

A QUANTIDADE DE PEÇAS É CALCULADA DE ACORDO COM CADA PROJETO.



## TRIÂNGULO SMART

- **Materials:** Alumínio 6060-T5;
- **Inclinações:** 15°, 20° E 25°
- **Uso:** Para montagem de módulos em retrato e paisagem em lajes.



## PERFIL REFORÇADO SMART

- **Materials:** Alumínio 6060-T5;
- **Dimensões disponíveis\*:** 2,40m, 3,30m, 3,60m, 4,50m, 4,80m, 6,30m.
- \*Para dimensões diferentes consultar disponibilidade.



## JUNÇÃO

- **Materials:** Alumínio 6060-T5;
- **Obs:** Acompanha dois parafusos cabeça-martelo e duas porcas.

# MATERIAIS NECESSÁRIOS



## GRAMPO INTERMEDIÁRIO

- **Materias:** Alumínio 6060-T5 e Aço Inox 304;
- **Espaçamento Entre Módulo:**16mm;
- **Uso:** Atendo módulos de 30mm, 33mm, 35mm e 40 mm;
- **Obs:** A continuidade elétrica é feita através do grampo, sem necessidade de “jumper” entre as placas.



## GRAMPO TERMINAL

- **Materiais:** Alumínio 6060-T5 e aço Inox 304;
- **Uso:** Atende módulos de 30mm, 33mm, 35mm e 40 mm;



## CHUMBADOR

- **Materiais:** Aço Inox AISI 304 A2;
- **Dimensões:** 5/16" x 75 mm;
- **Obs:** O triangulo Smart acompanha 2 unidades de chumbador, todos com porca e arruela.

# FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

## FURADEIRA/ PARAFUSADEIRA



## TRENA



## NÍVEL



## CHAVES



## TORQUÍMETRO



- 1 Chave fixa 6mm;
- 1 Chave fixa 8mm;
- 1 Bit (Soquete) 6mm, 8 mm;

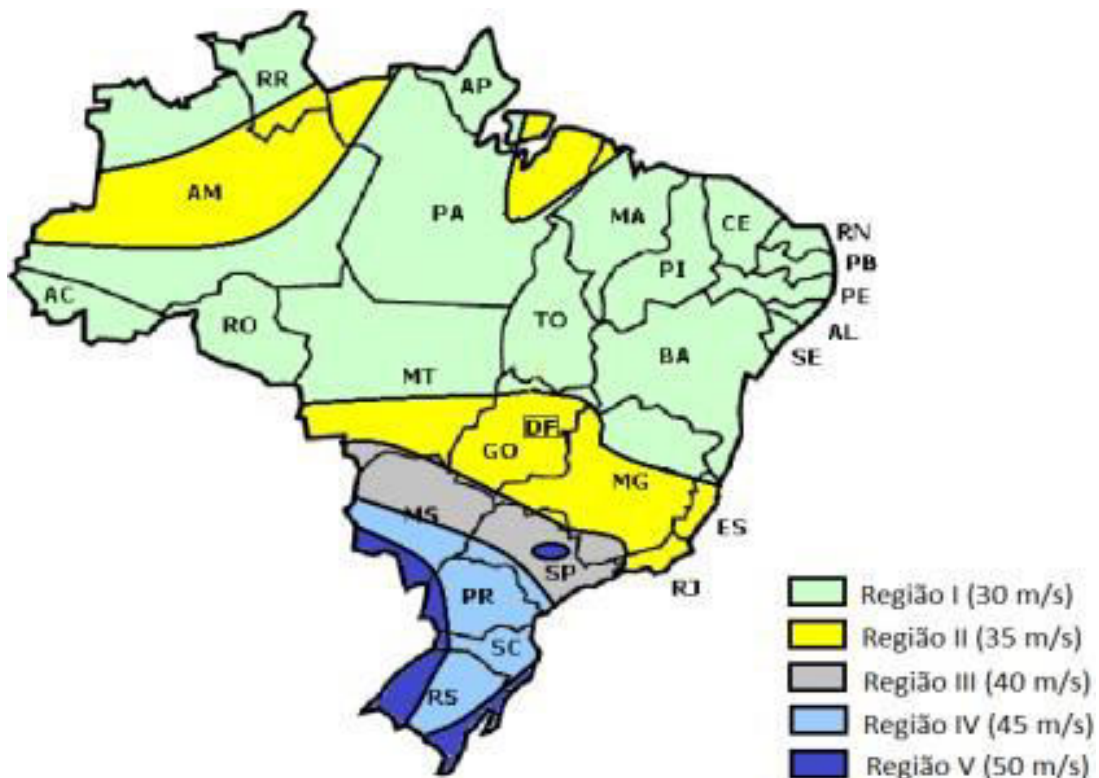
- Torque mínimo de 10 Nm.

# DISTANCIAMENTO

EM CADA PONTO DO BRASIL EXISTE UMA VELOCIDADE BÁSICA DE VENTO QUE AFETA A DISTÂNCIA A SER UTILIZADA ENTRE AS FIXAÇÕES DAS ESTRUTURAS NO MOMENTO DA INSTALAÇÃO. A SEGUIR É APRESENTADO O MAPA DO BRASIL AS DIFERENTES ISOPLETAS DE VELOCIDADE BÁSICA DO VENTO, CONFORME CONSTA NA NBR6123/2023.

PARA INSTALAÇÃO DA ESTRUTURA, CONSULTE O MAPA ABAIXO PARA IDENTIFICAR A REGIÃO DE INSTALAÇÃO, E EM SEGUIDA, VERIFIQUE NA TABELA DAS PÁGINAS 12 E 13 A DISTÂNCIA MÁXIMA “D”, BASEADA NA ÁREA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS A SEREM INSTALADOS, INCLINAÇÃO DO TELHADO E ALTURA DA EDIFICAÇÃO.

PARA CASOS NÃO PREVISTOS NESTE MANUAL, ENTRAR EM CONTATO COM O SUPORTE TÉCNICO DA SOLAR GROUP.



# DISTANCIAMENTO (RETRATO)



Tabela 1: distância entre apoios (m)

Módulos até 2,0 M²				Módulos até 2,60 M²				Módulos até 3,10 M²			
Angulação	15°	20°	25°	Angulação	15°	20°	25°	Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,70	2,60	2,50	Região 1	2,60	2,50	2,40	Região 1	2,50	2,40	2,30
Região 2	2,60	2,50	2,40	Região 2	2,50	2,40	2,30	Região 2	2,40	2,30	2,20
Região 3	2,50	2,40	2,30	Região 3	2,40	2,30	2,20	Região 3	2,30	2,20	2,10
Região 4	2,40	2,30	2,20	Região 4	2,30	2,20	2,10	Região 4	2,20	2,10	2,00
Região 5	2,30	2,20	2,10	Região 5	2,20	2,10	2,00	Região 5	2,10	2,00	1,90



Tabela : distância entre apoios (m)

Módulos até 2,0 M²				Módulos até 2,60 M²				Módulos até 3,10 M²			
Angulação	15°	20°	25°	Angulação	15°	20°	25°	Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,40	2,30	2,20	Região 1	2,30	2,20	2,10	Região 1	2,20	2,10	2,00
Região 2	2,30	2,20	2,10	Região 2	2,20	2,10	2,00	Região 2	2,10	2,00	1,90
Região 3	2,20	2,10	2,00	Região 3	2,10	2,00	1,90	Região 3	2,00	1,90	1,80
Região 4	2,10	2,00	1,90	Região 4	2,00	1,90	1,80	Região 4	1,90	1,80	1,70
Região 5	2,00	1,90	1,80	Região 5	1,90	1,80	1,70	Região 5	1,80	1,70	1,60

Obs: Para instalação com alturas de edificações e inclinações de telhado não previstas no manual, consultar o suporte técnico.

# DISTANCIAMENTO (PAISAGEM)



Tabela 1: distância entre apoios (m)

Módulos até 2,0 M²				Módulos até 2,60 M²				Módulos até 3,10 M²			
Angulação	15°	20°	25°	Angulação	15°	20°	25°	Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,50	2,40	2,30	Região 1	2,40	2,30	2,20	Região 1	2,30	2,20	2,10
Região 2	2,40	2,30	2,20	Região 2	2,30	2,20	2,10	Região 2	2,20	2,10	2,00
Região 3	2,30	2,20	2,10	Região 3	2,20	2,10	2,00	Região 3	2,10	2,00	1,90
Região 4	2,20	2,10	2,00	Região 4	2,10	2,00	1,90	Região 4	2,00	1,90	1,80
Região 5	2,10	2,00	1,90	Região 5	2,00	1,90	1,80	Região 5	1,90	1,80	1,70



Tabela : distância entre apoios (m)

Módulos até 2,0 M²				Módulos até 2,60 M²				Módulos até 3,10 M²			
Angulação	15°	20°	25°	Angulação	15°	20°	25°	Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,40	2,30	2,20	Região 1	2,30	2,20	2,10	Região 1	2,20	2,10	2,00
Região 2	2,30	2,20	2,10	Região 2	2,20	2,10	2,00	Região 2	2,10	2,00	1,90
Região 3	2,20	2,10	2,00	Região 3	2,10	2,00	1,90	Região 3	2,00	1,90	1,80
Região 4	2,10	2,00	1,90	Região 4	2,00	1,90	1,80	Região 4	1,90	1,80	1,70
Região 5	2,00	1,90	1,80	Região 5	1,90	1,80	1,70	Região 5	1,80	1,70	1,60

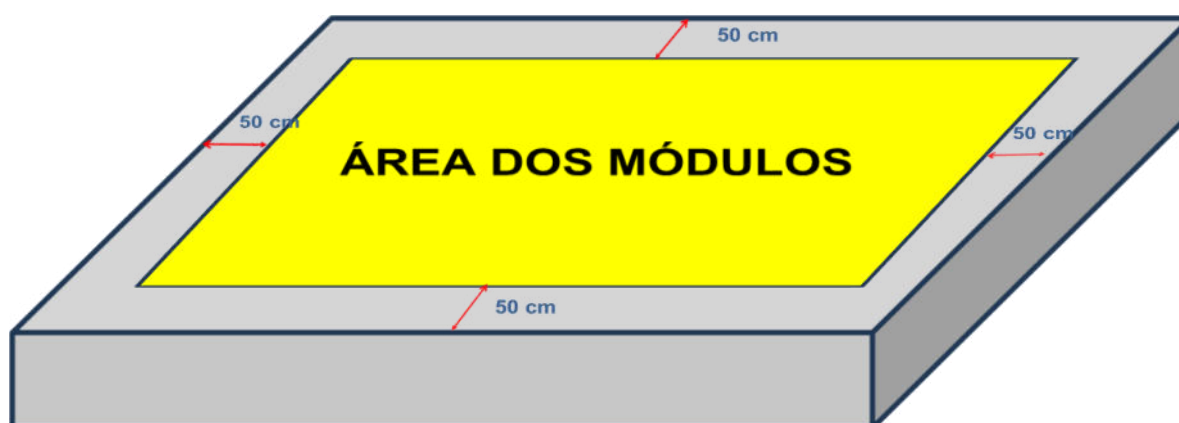
Obs: Para instalação com alturas de edificações e inclinações de telhado não previstas no manual, consultar o suporte técnico.

## RECUO DA BORDA E SUPERFÍCIE DE INSTALAÇÃO

DEVE-SE INSTALAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS COM RECUO MÍNIMO EM RELAÇÃO A BORDA DO TELHADO/LAJE DE 50 CM, DE FORMA QUE A ESTRUTURA MANTENHA O DESEMPENHO E SEGURANÇA DESEJADA.

TODA ESTRURA DE TELHA/LAJE SOLAR GROUP É PROJETADA PARA SER FIXADA EM SUPOERFÍCIES PRONTAS (TELHA/LAJE).

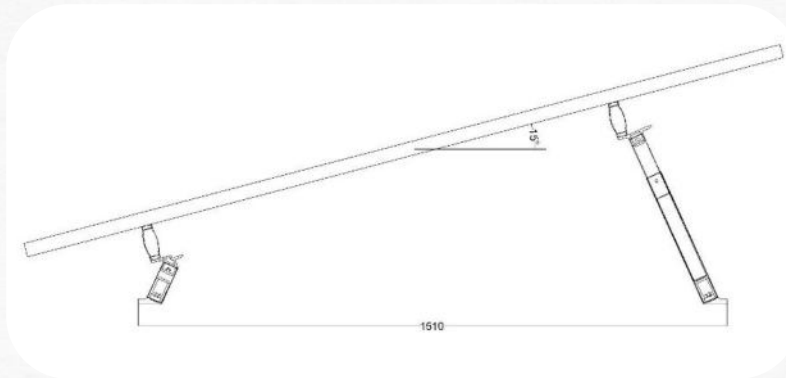
PARA CASOS EM QUE SE DESEJA FIXAR OS PRISIONEIROS EM SUPERFÍCIES NÃO FINALIZADAS E/OU NÃO SEJA POSSÍVEL RESPEITAR OS RECUOS PREVISTOS NESTE MANUAL, CONSULTE O SUPORTE TÉCNICO DA SOLAR GROUP PARA VERIFICAR A VIABILIDADE DE INSTALAÇÃO.



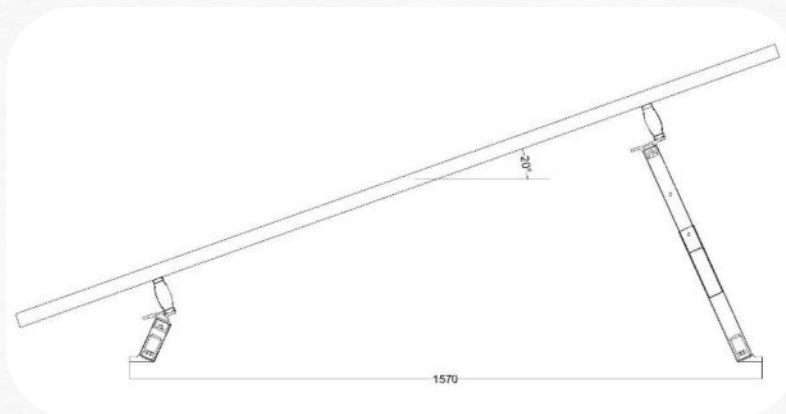
AS INSTALAÇÕES QUE NÃO RESPEITAREM OS RECUOS NA IMAGEM ACIMA ESTARÃO SUJEITAS À PERDA DE GARANTIA.

# DISTANCIA ENTRE BASES, ANGULOS E TORQUES

PARA INCLINAÇÕES DE 15°

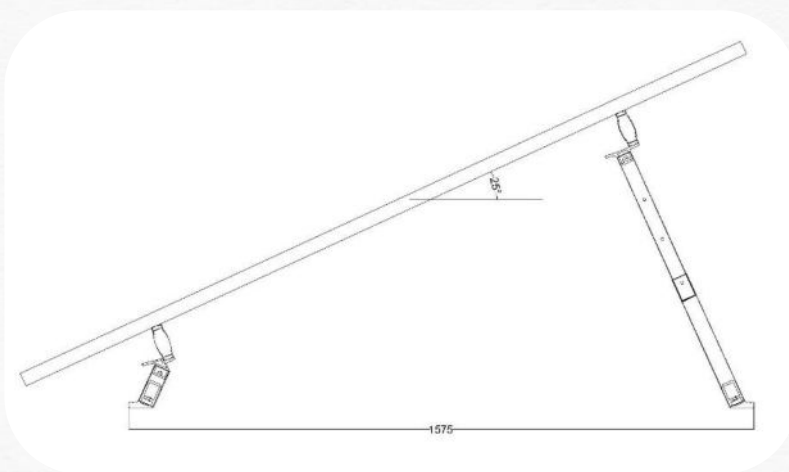


PARA INCLINAÇÕES DE 20°

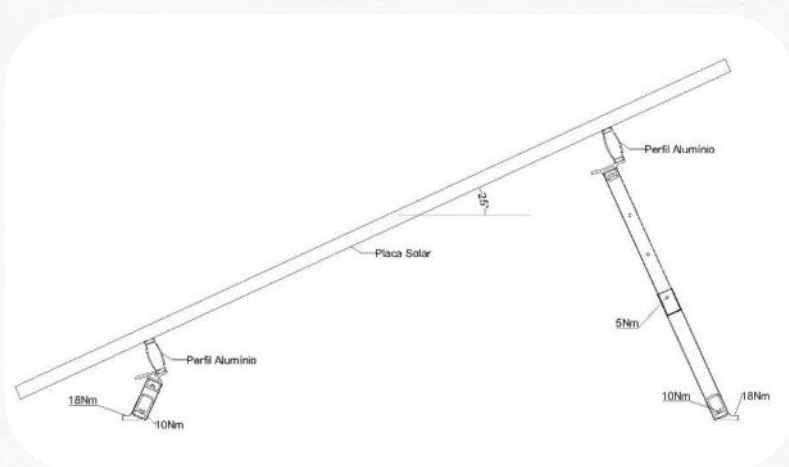


# DISTANCIA ENTRE BASES, ANGULOS E TORQUES

PARA INCLINAÇÕES DE 25°



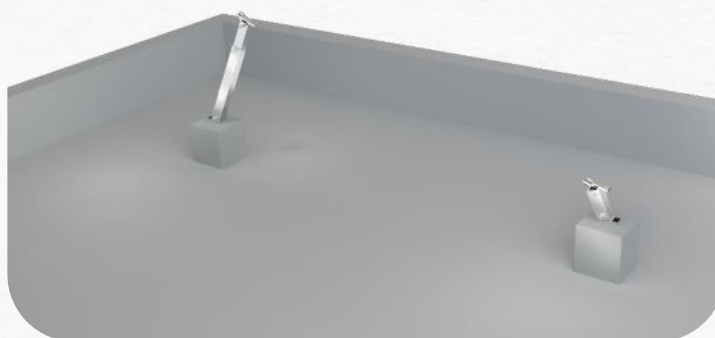
TORQUE POR POSIÇÃO DE PARAFUSO



# DISTANCIA ENTRE BASES, ANGULOS E TORQUES

## PASSO 1 - PREPARAÇÃO DO TRIÂNGULO:

O triângulo tem opções de montagem conforme angulação dos furos, com opções de 15°, 20°, 25°.



## PASSO 2 - MONTAGEM DO TRIÂNGULO:

Fixe os parafusos e porcas nos pontos A e B, em seguida regular a parte móvel, trecho C, conforme a inclinação que se deseja e fixe os parafusos e porcas. Por fim, fixe os parafusos na pontas do triangulo, onde serão instalados os perfis.



# MONTAGEM DO TRIANGULO NA LAJE

## **PASSO 3 – DISTANCIAR AS BASES:**

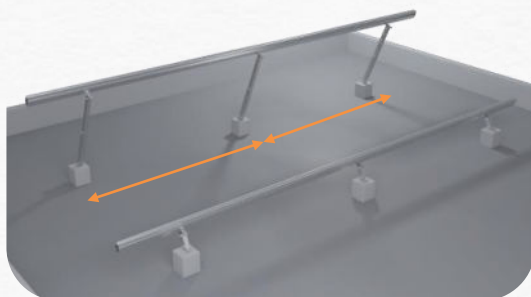
Verifique nas tabelas das páginas 10 e 11 o distanciamento entre bases, conforme variação das angulações, área dos módulos, altura da edificação e região de instalação.

O sistema deve ser ancorado por chumbadores mecânicos que vão no kit de montagem do triângulo.

## **PASSO 4 – ALINHAMENTO DOS TRIÂNGULOS:**

Posicione o primeiro e o último triângulo da fileira. Os demais serão posicionados e referenciados por estes.

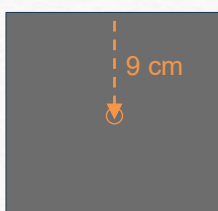
Verificar a distância entre triângulos nas tabelas das “páginas 10 e 11” antes de fixá-los. Observe que as distâncias são definidas com as variações da altura da edificação, tamanho do módulo, região de instalação.



# MONTAGEM DO TRIANGULO SAMART NA LAJE

## PASSO 5 – FIXAÇÃO DOS CHUMBADORES

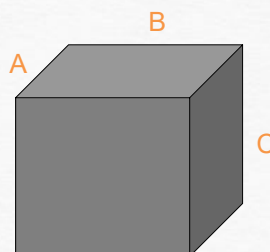
Deve-se garantir raio mínimo de 9 cm de borda em relação ao eixo do furo de fixação do chumbadores.



Visando garantir a qualidade e segurança na construção da estrutura, recomendamos o acompanhamento de Engenheiro Civil na execução dos blocos de fixação.

## PASSO 5 – FIXAÇÃO DOS CHUMBADORES

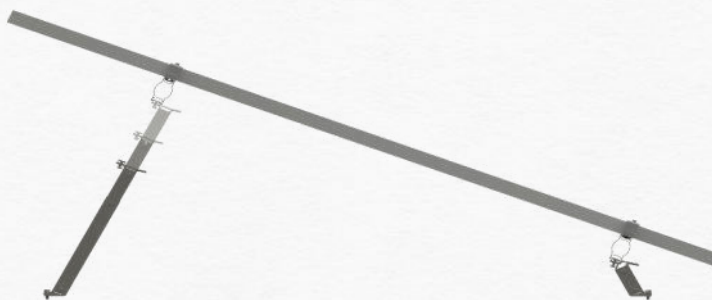
Evite aplicar chumbadores mecânicos diretamente na laje. É indicado a construção de bloco com dimensões mínimas de 20x20x15cm, sendo a dimensões A x B x C, em concreto, chumbada quimicamente na laje com Compound TIX ou MF.



# MONTAGEM DO TRIANGULO SAMART NA LAJE

## PASSO 6 - INSTALAÇÃO DOS PERFIS:

Inserir o parafuso cabeça martelo nos suportes angulares e fixar os perfis.



## PASSO 7 - JUNÇÃO:

Na união dos perfis, utilize a junção antes de posicionar os módulos.

Para a união, posicione a junção entre dois perfis e fixe-os com os parafusos cabeça de martelo e porcas.

**Obs.:** A distância mínima recomendada entre o grampo de fixação dos módulos e a junção é de 7 cm.



# MONTAGEM DO TRIANGULO SAMART NA LAJE

## PASSO 8 – ASSENTAR OS MÓDULOS:

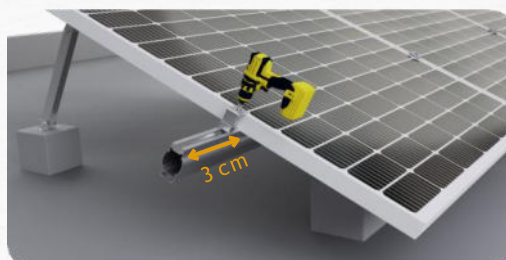
Assentar os módulos fotovoltaicos sobre os perfis, posicionar e fixar os grampos.



## PASSO 9 – GRAMPO FINAL:

Com o grampo terminal no perfil. Certificar - se de que todos os contatos sejam feitos. Fixar os parafusos dos grampos com torque de 10 Nm e depois do aperto verificar se os módulos ficaram corretamente fixados.

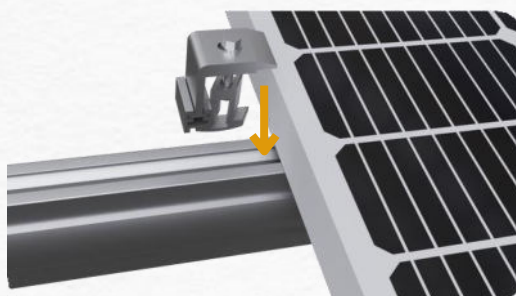
Afastar o grampo no mínimo em 3 cm da extremidade do perfil.



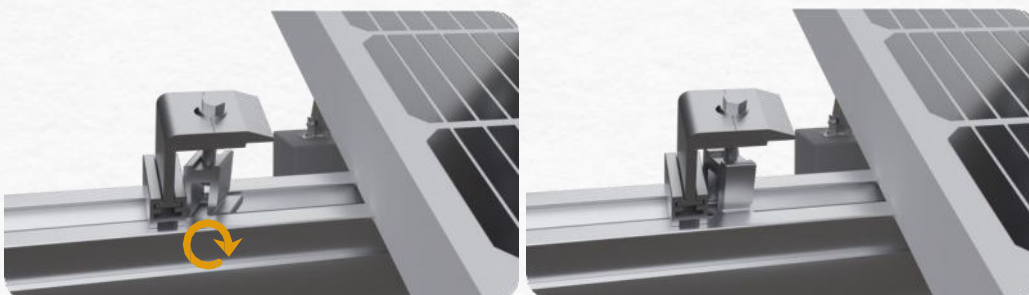
# MONTAGEM DOS GRAMPOS

PARA MONTAGEM DOS GRAMPOS, INSERIR A PARTE INFERIOR DO GRAMPO NO TRILHO (PASSO 01), GIRAR ATÉ ELE FICAR PRESO (PASSO 02), DEPOIS ARRASTAR O GRAMPO ATÉ O MÓDULO (PASSO 03). APLICAR TORQUE DE 10 NM NOS GRAMPOS APÓS POSICIONA-LOS.

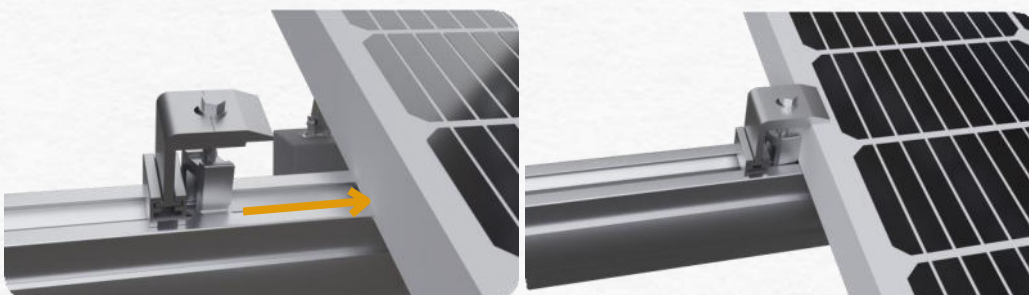
## PASSO 01:



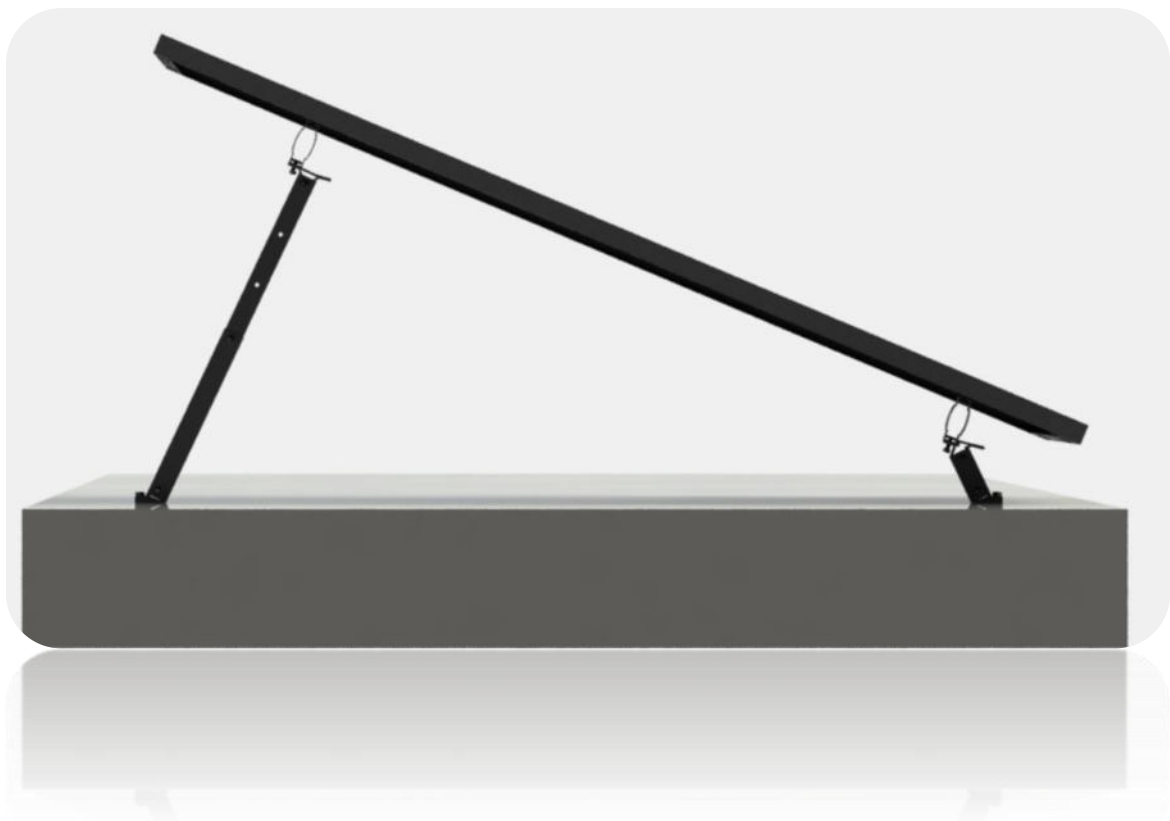
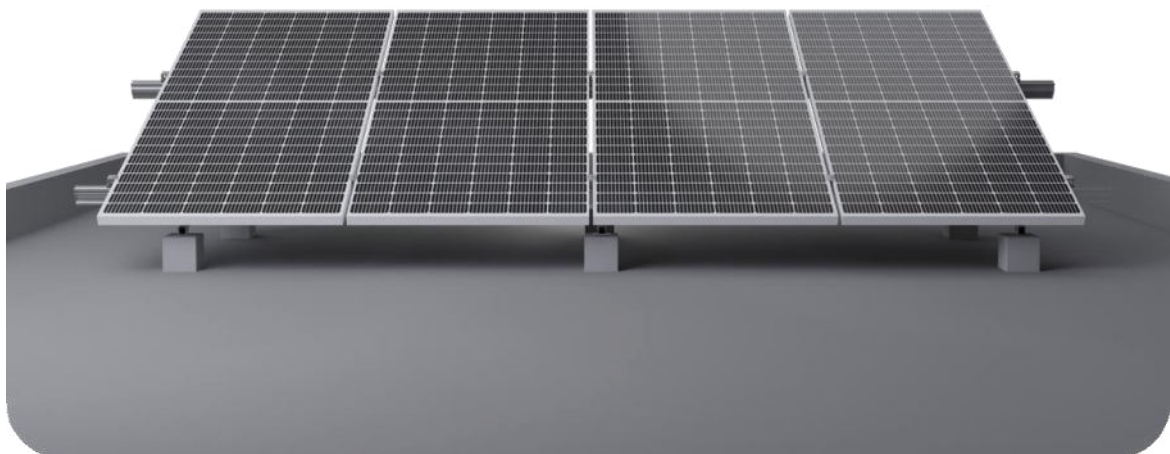
## PASSO 02:



## PASSO 03:



## MONTAGEM FINALIZADA)



# VERIFICAÇÃO DO TORQUE

---

VISANDO GARANTIR O DESEMPENHO E SEGURANÇA DA ESTRUTURA, É DE EXTREMA IMPORTÂNCIA QUE SEJA FEITA A CONFERÊNCIA DO TORQUE DOS PARAFUSOS INSTALADOS. A PERIODICIDADE DE VERIFICAÇÃO DO TORQUE DEVERÁ TER A RECORRÊNCIA ABAIXO:

- **CHECAGEM DE TORQUE/REAPERTO** – 6 MESES.
- 

A NÃO VERIFICAÇÃO DO TORQUE, CONFORME PERIODICIDADE INDICADA ACIMA, PODERÁ IMPLICAR NA PERDA DA GARANTIA.

---



## Contato

🏠 Rua Pirituba, 241 – Tarumã,  
Santana de Parnaíba/SP.

☎ (11) 4144 - 9090

📞 (11) 94716 - 7860

🌐 [www.solargroup.com.br](http://www.solargroup.com.br)

📷 [@solargroupdobrasil](https://www.instagram.com/solargroupdobrasil)

📘 [@solargroupdobrasil](https://www.facebook.com/solargroupdobrasil)

✉ [contato@solargroup.com.br](mailto:contato@solargroup.com.br)

👤 [Pós-venda](#)