

**Trina**solar



# **MANUAL DO USUÁRIO TRINA SOLAR**

**MÓDULOS SÉRIE VERTEX**

**TIPO DE MÓDULO APLICÁVEL**

<b>Tipo de Módulo</b>	<b>Código do Módulo</b>
Produtos Vidro Único	DE09
	DE09.05
	DE09.08
	DE09C.05
	DE09C.07
	DE09R
	DE09R.05
	DE09R.08
	DE18M(II)
	DE18M.08(II)
	DE19
	DE19R
	DE20
	DE21
	NE09RC.05
	NE19R
	DE09.05W
	DE09.08W
	DE09R.W
	DE09R.05W
	DE09R.08W
	DE18M.W(II)
	DE18M.08W(II)
	DE19.W
	DE19R.W
	DE20.W
	DE21.W

Tipo de Módulo	Código do Módulo
Produtos Vidro Duplo	DEG9R.20
	DEG9R.28
	DEG9RC.27
	DEG18M.20(II)
	DEG18M.28(II)
	DEG18MC.20(II)
	DEG19C.20
	DEG19RC.20
	DEG20C.20
	DEG21C.20
	NEG9.20
	NEG9.28
	NEG9C.27
	NEG9R.20
	NEG9R.28
	NEG9RC.20
	NEG9RC.27
	NEG18R.20
	NEG18R.28
	NEG19C.20
	NEG19R.20
	NEG19RC.20
	NEG20C.20
	NEG21C.20
	DEG9R.20W
	DEG9R.28W
	DEG9RC.27W
	DEG18MC.20W(II)
	DEG19C.20W
	DEG19RC.20W
	DEG20C.20W
	DEG21C.20W

O conteúdo deste documento está sujeito a alteração sem aviso prévio.

Para a última versão deste documento por favor buscar no site oficial da Trina Solar: [www.trinasolar.com](http://www.trinasolar.com)  
UM-M-0002/Ver.J Copyright © Nov, 2023. Trina Solar Co., Ltd.

## Conteúdo

1	INTRODUÇÃO.....	0
2	PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA.....	0
3	SELEÇÃO DO SITE (PROJETO) E ÂNGULO DE INCLINAÇÃO.....	2
4	DESCARREGAMENTO/TRANSPORTE/ARMAZENAMENTO .....	3
5	INSTRUÇÕES PARA DESEMBALAR .....	9
5.1	SEGURANÇA AO DESEMBALAR.....	9
5.2	DESEMBALANDO (PASSO A PASSO) .....	11
6	INSTALAÇÃO.....	13
6.1	SEGURANÇA NA INSTALAÇÃO .....	13
6.2	MÉTODOS DE INSTALAÇÃO.....	15
6.2.1	INSTALAÇÃO COM PARAFUSOS .....	15
6.2.2	INSTALAÇÃO COM CLAMPS .....	18
6.2.3	INSTALAÇÃO EM EIXO ÚNICO (TRACKER).....	27
6.3	ATERRAMENTO .....	29
6.4	INSTALAÇÃO ELÉTRICA.....	30
6.4.1	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA .....	30
6.4.2	CABEAMENTO .....	31
6.4.3	PROTEÇÕES.....	33
7	MANUTENÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	33
7.1	INSPEÇÃO VISUAL E SUBSTITUIÇÃO .....	33
7.2	INSPEÇÃO DE CABOS E CONECTORES .....	34
7.3	LIMPEZA DOS MÓDULOS.....	34
8	COMUNICANDO QUESTÕES TÉCNICAS E RECLAMAÇÕES .....	36

# 1 INTRODUÇÃO

Primeiramente, obrigado por escolher nossos produtos. Este manual se aplica fins de instalação, manutenção e uso dos módulos fotovoltaicos da série 210 Vertex fabricados pela Trina Solar Co., Ltd. (doravante denominados "Trina Solar"). O não cumprimento destas instruções de segurança pode resultar em ferimentos pessoais ou danos materiais.

A instalação e operação de módulos fotovoltaicos requerem habilidades especializadas e só devem ser realizadas por profissionais especializados. Por favor, leia atentamente as "Instruções de segurança e instalação" antes de usar e operar os módulos. O instalador deve informar os clientes finais (ou consumidores) das questões acima em conformidade.

O termo "Módulo" ou "Módulo FV" neste manual refere-se a um ou mais módulos fotovoltaicos da série 210 Vertex. Por favor guarde este manual para futura referência.

## AVISO LEGAL

A Trina Solar reserva-se o direito de alterar este Manual do Usuário sem aviso prévio. Este manual não é um documento de garantia e não tem qualquer significado de garantia. O não cumprimento dos clientes em seguir os requisitos descritos neste Manual do Usuário durante o manuseio dos produtos (incluindo, sem limitação, embalagem/desembalagem, carga/ descarga, transporte, armazenamento, instalação, uso, operação ou manutenção, etc.) resultará na invalidação da garantia limitada do produto. A Trina Solar não é responsável por nenhum dano de qualquer tipo, incluindo mas não se limitando a quaisquer danos a produtos, danos físico, lesão ou perdas de propriedade, como resultado de qualquer operação imprópria ou falhas por parte dos clientes durante o manuseio dos produtos como o não cumprimento das instruções deste Manual do Usuário.



### Aviso

Caso contrário, o produto pode ser danificado ou a segurança pessoal do usuário pode ser colocada em perigo.



### Proibido

Caso contrário, o produto pode ser danificado ou a segurança pessoal do usuário pode estar em perigo.

# 2 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

## SEGURANÇA GERAL

Antes de tentar instalar, conectar, operar e manter os módulos, por favor leia e entenda todas as instruções de segurança. A célula solar do módulo irá gerar corrente contínua (DC) quando for exposta luz solar direta ou outras fontes de luz, e o contato direto com partes vivas de eletricidade do módulo, como terminais, pode resultar em ferimentos ou morte, independentemente se o módulo e os outros equipamentos elétricos estão ou não conectados.

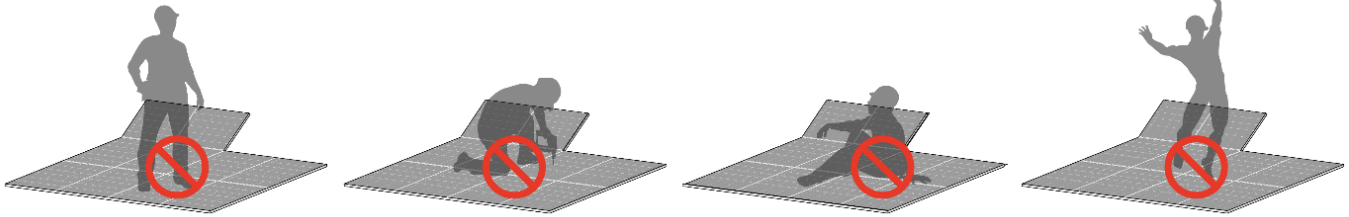
Independentemente de o módulo fotovoltaico estar conectado ao sistema ou não, durante a realização de trabalhos de instalação, aterramento, fiação ou limpeza, os equipamentos de proteção adequados, como ferramentas de isolamento, capacetes, luvas com isolamento, cintos de segurança e calçados com isolamento de segurança devem sempre ser usados para evitar o contato direto com os módulos, reduzir o risco de choque elétrico e proteger as mãos extremidades afiadas.



Em condições normais, é provável que um módulo solar fotovoltaico experimente condições que produzem mais corrente e/ou tensão do que o relatado nas condições de teste padrão. O requisito do Código Elétrico Nacional (NEC) no Artigo 690 deve ser seguido para lidar com a variação destes parâmetros. Em instalações fora dos requisitos do NEC, os valores de  $I_{sc}$  e  $V_{oc}$  marcados neste

módulo devem ser multiplicados por um fator de 1,25 ao determinar as classificações de tensão do componente, as classificações de corrente do condutor, os tamanhos dos fusíveis e o tamanho dos controles conectados à saída FV.

Não fique de pé, sente, ande ou pule na embalagem do módulo ou no próprio módulo. 



O módulo fotovoltaico não contém nenhuma peça passível de manutenção. Não desmonte ou mova nenhuma parte do módulo.

Não danifique ou arranhe a superfície frontal ou traseira do módulo, pois os riscos podem afetar diretamente a segurança do produto. Se você detectar quaisquer arranhões ou cortes na parte frontal ou traseira do módulo, não use o módulo.

Não coloque objetos pesados ou pontiagudos sobre os módulos.

Não levante o módulo levantando ou puxando diretamente a caixa de junção ou os cabos conectores.

Não puxe, risque ou dobre os cabos de saída com força. Caso contrário, a parte de isolamento dos cabos de saída será danificada, causando fuga de corrente ou choque elétrico.

Não insira nenhum material condutor nos conectores fixados no módulo.

Não conecte ou desconecte o módulo quando houver um fluxo de corrente ou quando o mesmo estiver conectado a qualquer sistema energizado.

Não use água para extinguir incêndios quando o módulo estiver conectado a qualquer sistema energizado.

Não concentre artificialmente a luz do sol no módulo.

Não derrube os módulos fotovoltaicos nem permita que objetos batam ou caiam diretamente sobre eles.

Não carregue módulos na cabeça.

Não carregue módulos com cordas.

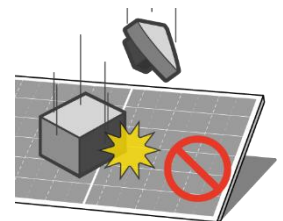
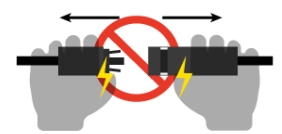
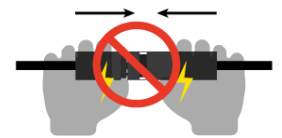
Não carregue módulos nas costas.

Durante o funcionamento normal dos módulos, eles não devem ser bloqueados por edifícios, árvores, chaminés, etc. em qualquer hora do dia.

Mantenha a tampa da caixa de junção sempre fechada.

Proteja a caixa de junção ou o conector de entrar em contato com substâncias à base de óleo, solventes orgânicos, outros materiais corrosivos ou outras substâncias que possam causar mau funcionamento. O uso posterior não é permitido se a caixa de junção e os conectores estiverem contaminados.

Não exponha a caixa de junção e os conectores diretamente à luz solar e proteja-os da imersão em água.



## SEGURANÇA ANTI INCÊNDIO

Ao instalar módulos no telhado, por favor consulte as leis e regulamentações locais antes da instalação e obedeça aos requisitos de proteção contra incêndio em edifícios. O telhado deve ser coberto com uma camada de materiais à prova de fogo com classificação de proteção contra incêndio adequada e certifique-se de que a folha traseira e a superfície de montagem sejam totalmente ventiladas. Diferentes estruturas de telhado e métodos de instalação afetarão o desempenho à prova de fogo dos edifícios. A instalação inadequada pode causar risco de incêndio. Por favor, use os acessórios de módulo adequados, como fusível, disjuntor e conector de aterramento, de acordo com as regulamentações locais.

Não instale ou use módulos perto de fogo ou materiais inflamáveis e explosivos.



## 3 SELEÇÃO DO SITE (PROJETO) E ÂNGULO DE INCLINAÇÃO

### SELEÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO

A Trina Solar recomenda que o módulo seja instalado em um ambiente de trabalho com temperatura ambiente de -20 °C a 50 °C, mas não exceda o limite de temperatura de -40 °C a 85 °C.

Os módulos devem ser instalados em áreas sem sombra ao longo do ano. Embora os módulos sejam equipados com diodos de “bypass”, sombreamentos ainda afetarão o desempenho e a segurança dos módulos. Não instale os módulos fotovoltaicos onde haja risco de imersão de em um local onde danos causados pela água podem ocorrer.

Ao instalar módulos fotovoltaicos no telhado, uma área de trabalho segura deve ser estar disponível entre a borda do telhado e a borda externa do arranjo fotovoltaico.

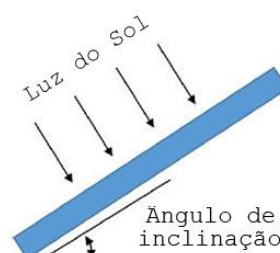
Ao empilhar o módulo no telhado, o telhado deve ser testado para o peso dos módulos e o plano de instalação deve ser desenvolvido de acordo com os requisitos de especificação.

Ao usar os módulos em áreas com alta carga de vento e neve, o projeto da estrutura de suporte deve ser realizado em conformidade com as especificações de projeto locais para garantir que a carga externa não exceda o limite de resistência mecânica que os módulos podem suportar.

Os testes de corrosão de névoa salina conduzidos de acordo com a IEC 61701 mostraram que os módulos fotovoltaicos da Trina Solar podem ser instalados próximos costa ou em ambientes corrosivos. No entanto, os módulos não devem ser imersos em água ou em um ambiente permanentemente úmido (por exemplo, fontes, spindrift, etc.). Há um risco de corrosão se o módulo for colocado em um ambiente de névoa salina (ou seja, um ambiente marinho) ou em um ambiente que contenha enxofre (por exemplo, vulcões, etc.)

Em locais a 50 ~ 500 m do mar, devem ser utilizados materiais de aço inoxidável ou alumínio no local de contato dos módulos fotovoltaicos, e deve ser aplicado tratamento anticorrosivo nas interfaces de instalação módulo-estrutura. Para requisitos de instalação detalhados, por favor consulte o *White Paper* “Trina Solar Coastal Application”, disponível em <https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads>.

### SELEÇÃO DA INCLINAÇÃO



O ângulo de inclinação do módulo FV refere-se ao ângulo entre o módulo e o solo horizontal. O ângulo de inclinação deve ser selecionado de acordo com as condições geográficas locais para cada projeto. A Trina Solar recomenda que o ângulo de inclinação da montagem não seja inferior a 10°. Para ângulos de inclinação específicos, eles devem ser determinados de acordo com procedimentos, especificações e regulamentações de projeto locais, ou seguindo as recomendações de instaladores de módulos fotovoltaicos especializados.

É altamente recomendável que os módulos fotovoltaicos estejam inclinados/orientados ao sul quando localizados no hemisfério norte e inclinados/orientados para o norte quando localizados no hemisfério sul, para obter o melhor desempenho.

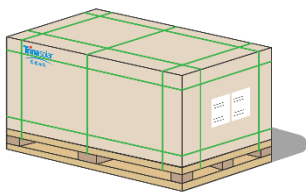
Seguindo as especificações locais, se os módulos fotovoltaicos forem instalados na América do Norte e em qualquer outro país ou região, esteja em conformidade com o padrão UL. Deve ser deixada uma folga mínima de 155 mm (6,10 polegadas, valor recomendado) entre o módulo fotovoltaico (parte traseira) e a parede ou superfície do telhado. Se outros métodos de instalação forem usados, a certificação UL do módulo FV ou a classificação de classe de incêndio podem ser afetadas.

## 4 DESCARREGAMENTO/TRANSPORTE/ARMAZENAMENTO

Sob quaisquer circunstâncias, para as embalagens na orientação horizontal, não devem ser empilhadas mais de duas caixas; para as embalagens na orientação vertical, o empilhamento não é permitido.

O local de armazenamento deve garantir que a caixa de embalagem possa ser posicionada de forma estável para evitar tombamento.

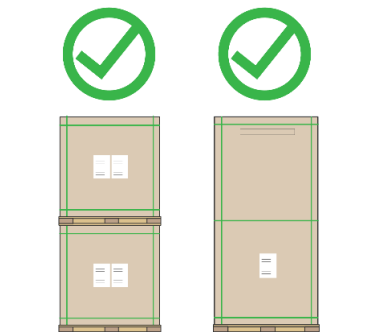
Exemplos de embalagens na orientação horizontal e orientação vertical são mostrados a seguir:



Embalagem na Orientação Horizontal (Lado curto posicionado verticalmente)



Embalagem na Orientação Vertical (Lado longo posicionado verticalmente)



### DESCARREGAMENTO

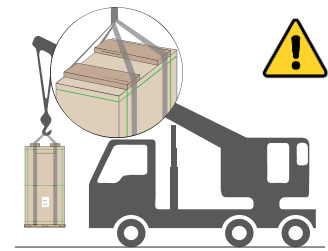
Após a chegada dos módulos, por favor verifique se a caixa da embalagem está em boas condições, e verifique se o tipo e a quantidade de módulos na embalagem externa estão de acordo com a ordem de entrega, se algo estiver errado, por favor entre em contato com a equipe de logística e vendas da Trina Solar imediatamente

#### 1. Descarregamento com Guindaste

Quando o guindaste é usado para descarregar os módulos, por favor escolha e use ferramentas especializadas de acordo com o peso e o tamanho do módulo. Por favor, ajuste a posição da eslinga para manter os módulos estáveis. Para garantir a segurança do módulo, pallets, tábuas ou outros acessórios da mesma largura que as caixas de embalagem externas devem ser usados na parte superior da caixa para evitar que a cinta aperte o pallet e danifique os módulos. Ao colocar os módulos, não abaixe a caixa de embalagem muito rapidamente e coloque-a em um terreno plano.



Para pacotes em orientação horizontal, não levante mais do que QUATRO pallets de módulos de uma só vez; para pacotes em orientação vertical, não levante mais de DOIS pallets de módulos de uma só vez.



Não descarregue os módulos em condições climáticas de vento superior a classe 6 (na escala Beaufort), chuva forte ou neve pesada.

## 2. Descarregamento com Empilhadeira

A doca de carregamento deve ter a mesma altura que a parte inferior do transportador.

Por favor, mantenha espaço de segurança suficiente entre a empilhadeira e os trabalhadores quando a mesma estiver operando, sendo proibido pessoas próximas ou caminhando ao redor da empilhadeira.

A empilhadeira deve ser conduzida a uma velocidade controlada  $\leq 5$  km/h em linha reta e  $\leq 3$  km/h em curvas, de modo a evitar paradas bruscas e partida rápida, prevenindo o tombamento de módulos ou mesmo ferimento pessoal.

Uma vez que a caixa de embalagem bloqueará a visão do operador da empilhadeira, é recomendável dirigir para trás durante o transporte dos pallets e providenciar auxílio de outros profissionais para supervisão e comando especiais, evitando a colisão do transportador com pessoas ou itens, causando ferimentos pessoais ou danos aos módulos.

Por favor, escolha um terreno plano e sólido para colocar o pacote do módulo após o transporte para o local de instalação.

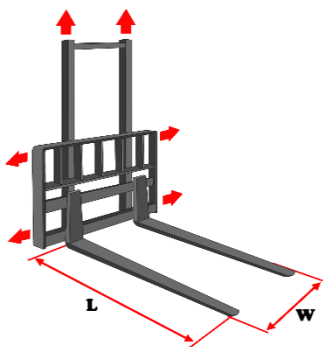
### Operação com empilhadeira em armazém

Ao usar uma empilhadeira para descarregar os módulos, por favor escolha uma empilhadeira com tonelagem adequada de acordo com o peso da caixa do módulo. Os garfos devem entrar em pelo menos 3/4 da profundidade do pallet durante o descarregamento (comprimento dos garfos  $L \geq 3/4$  do comprimento do pallet).

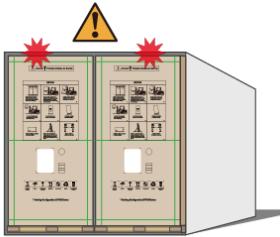
Para garantir uma melhor estabilidade durante o transporte da empilhadeira, a distância dos garfos (W) deve ser ajustada para a posição máxima sem interferências.

Por favor, conduza devagar e não permita que os garfos atinjam as caixas ou pallets. Coloque o material de proteção (em amarelo, preferivelmente silicone, borracha, EPE) para evitar que os módulos sejam danificados devido à força externa.

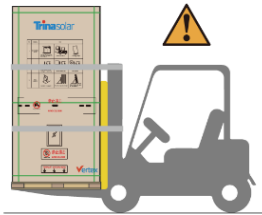
Recomenda-se estender a altura ou largura do encosto da empilhadeira para evitar o contato direto com o vidro do módulo.



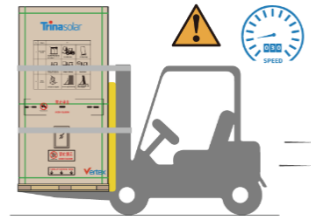
Por favor, prestar atenção também às seguintes precauções ao descarregar (usando pacotes na orientação vertical como exemplo).



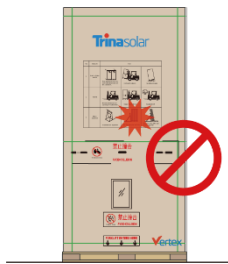
Evitar colisão com o topo do container quando estiver descarregando as caixas.



Recomenda-se prender a embalagem à empilhadeira com uma corda de segurança, transportar horizontalmente sem nenhuma pessoa em pé em ambos lados.



Controle a velocidade para prevenir tombamento.



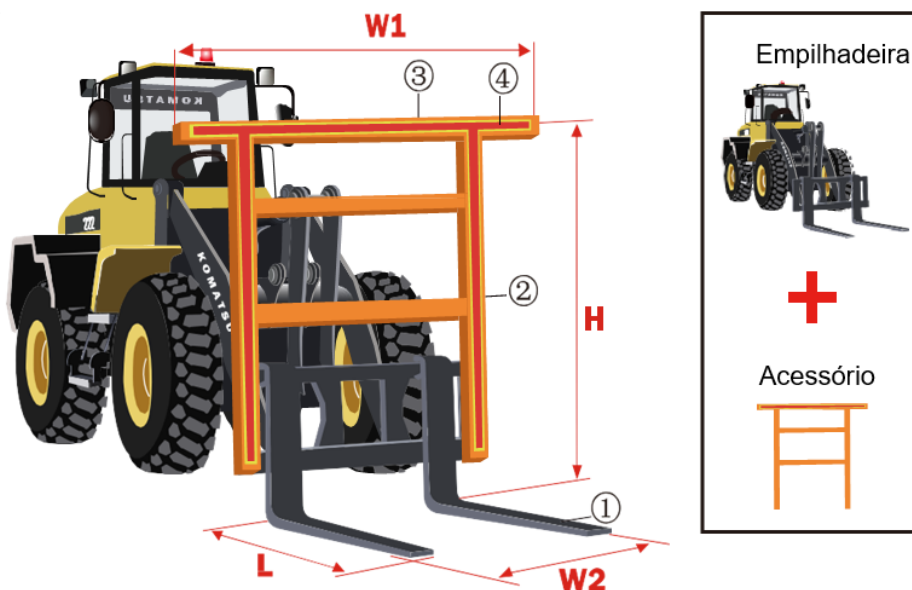
Não colidir com nenhum objeto nos vidros dos módulos



Não armazenar em superfícies inclinadas.

### Operação com empilhadeira no local do projeto

A operação de empilhadeira no local do projeto refere-se ao transporte dos módulos entre o local de armazenamento e o local de instalação após sua chegada ao local de armazenamento do projeto.



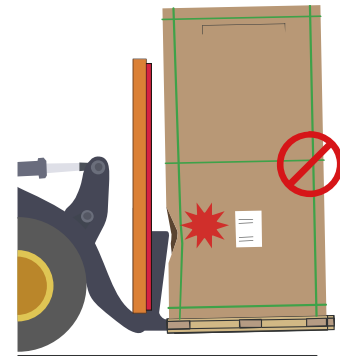
## Requisitos da empilhadeira:

### Orientação vertical da embalagem

Por favor use empilhadeiras com capacidade de nominal de levantamento  $\geq 3.5$  tons para carregar e transportar módulos.



Não permita que a parte convexa do garfo entre em contato direto com a caixa ou módulos para evitar danos aos módulos.



#### ① Garfos

O comprimento do garfo (L) deve ser  $\geq 1,0$  m.

A distância dos garfos (W2) deve ser ajustada para a posição máxima sem qualquer interferência no pallet.

#### ② Encosto

O comprimento do encosto (H) deve ser  $\geq 1,7$  m; a largura do encosto (W1) deve ser  $\geq 1,5$  m.

O encosto deve ser perpendicular ao garfo e a estrutura deve ser firme (suportar pressão  $\geq 15$  kN). Quando a caixa dos módulos se apoia no encosto, o encosto não deve ser deformado devido à pressão.

#### ③ Trave / Viga superior

#### ④ Material Amortecedor

A posição de contato entre a viga superior e a caixa do módulo deve ser fixada com um material amortecedor (de preferência silicone, borracha, EPE) para evitar que a empilhadeira danifique os módulos.



### Orientação horizontal da embalagem

#### ① Garfos

O comprimento do garfo (L) deve ser  $\geq 1,0$  m.

A distância dos garfos (W2) deve ser ajustada para a posição máxima sem qualquer interferência no pallet.

#### ② Encosto

O comprimento do encosto (H) deve ser  $\geq 1,5$  m ou a largura do encosto (W1) deve ser  $\geq 2,5$  m.

O encosto deve ser perpendicular ao garfo e a estrutura deve ser firme (suportar pressão  $\geq 15$  kN). Quando a caixa dos módulos se apoia no encosto, o encosto não deve ser deformado devido à pressão.

#### ③ Trave / Viga superior

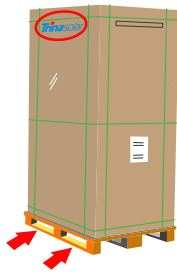
#### ④ Material Amortecedor



A posição de contato entre a viga superior e a caixa do módulo deve ser fixada com um material amortecedor (de preferência silicone, borracha, EPE) para evitar que a empilhadeira danifique os módulos.

*\*As especificações e práticas operacionais da empilhadeira incluem, mas não se limitam aos assuntos mencionados acima.*

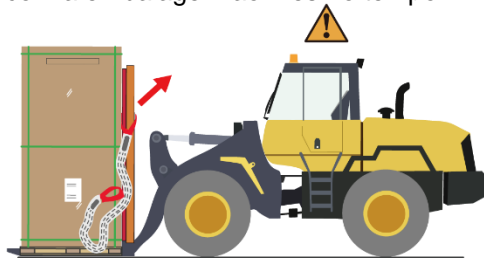
Por favor, preste atenção também às seguintes precauções:



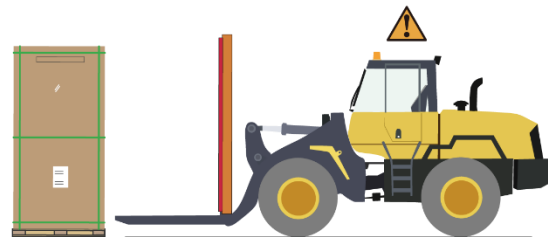
A empilhadeira deve ser operada do lado comprido do pallet (os garfos entram lentamente no pallet pelo lado comprido). Não colida com os módulos. Ambos os lados da viga devem entrar em contato com a embalagem ao mesmo tempo.



A embalagem do módulo deve apoiar-se no encosto, a embalagem deve ser fixada por meio de corda de segurança com resistência à tração  $\geq 2.000$  kgf. Controlar a velocidade para evitar tombamento.



Coloque o pacote do módulo suavemente no solo, desamarre a corda de segurança após a confirmação de que não há risco de tombamento.



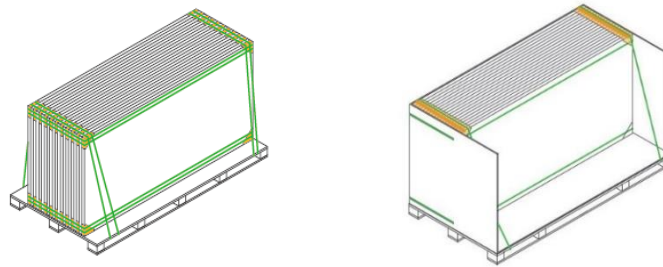
Saia lentamente com a Empilhadeira.

## TRANSPORTE SECUNDÁRIO

Os módulos embalados podem ser transportados por terra, mar ou ar. Durante o transporte, certifique-se de que a embalagem está fixada com cintas de embalagem de forma segura na plataforma de transporte, sem qualquer movimento.

Se os módulos desempacotados precisarem ser transportados para outros locais, é recomendado embalar o único módulo junto em um pacote respeitando o número máximo permitido, e fixando com cintas de embalagem internas (força de 2100N recomendada). Por fim, cubra-o com a caixa de papelão da embalagem e fixe-o com o mesmo número de cintas de embalagem de antes.

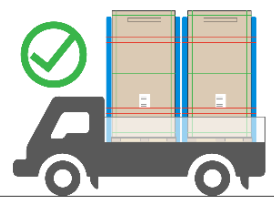
Se o número de módulos que devem ser embalados for menor do que o número máximo permitido em um pacote, os módulos precisam ser fixados no centro do pallet para embalagens de escala de utilidades (figura abaixo à esquerda) ou na lateral para embalagem de distribuição (figura abaixo à direita) e fixada com cintas de embalagem internas (força 2100N recomendada). Por fim, cubra-o com a caixa de papelão da embalagem e fixe-o com o mesmo número de cintas de embalagem de antes. Não coloque a embalagem não preenchida na camada inferior durante o transporte.



Por favor, use meios de transporte adequados para transportar os módulos. Não use pedicab para transportar ou manusear os módulos.

O transporte secundário não é permitido para os módulos monofaciais que são embalados horizontalmente.

Não é permitido empilhamento de pallets (tanto para embalagens paisagem vertical quanto para retrato vertical), ao transportar com caminhões pequenos. Fixe a embalagem ao veículo usando cordas, por exemplo, e controle a velocidade de condução de acordo com as condições da Estrada. Por favor, coloque suporte de canto de papel ou outro material de amortecimento entre a corda de segurança e a caixa para proteger os módulos contra danos.



Ao usar um caminhão-plataforma para transportar os módulos, os pacotes dos módulos devem ser colocados próximos uns dos outros, evitando espaços livres. Os espaços vazios devem ser preenchidos para evitar que a embalagem colida internamente. Adicionalmente, cada pacote precisa ser fixado usando por exemplo cordas ao veículo quando transportados pelo caminhão-plataforma.

Não permita que os pallets ultrapassem os limites da área de carregamento do veículo de transporte.

## ARMAZENAMENTO

Os módulos devem ser armazenados em um ambiente seco e ventilado em um terreno plano (para pacote no sentido retrato vertical, a inclinação do solo deve ser inferior a 8°), para evitar danos dos módulos devido à deformação do solo ou colapso.

Condições de Armazenamento recomendadas: Umidade relativa < 85% e faixa de temperatura de -40°C a 50°C.



Não remova a embalagem original e mantenha o filme plástico de embalagem e a caixa de papelão em boas condições caso os módulos exigirem transporte ou armazenamento por longos períodos.

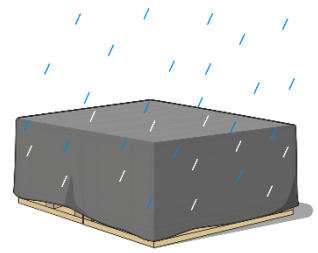
Para armazenamento de longo prazo, recomenda-se armazenar os módulos em um armazém com inspeção regular e, sob a confirmação de sua segurança pessoal, reforce a embalagem em tempo hábil se alguma anomalia for encontrada.

As prateleiras do armazém devem ter capacidade de carga e espaço de armazenamento suficientes, a inspeção regular é necessária para garantir a segurança do armazenamento.

Se você precisar armazenar os módulos no local do projeto, não escolha um solo arenoso e que seja fácil de desmoronar ou deslizar. Deve-se escolher um solo duro ou um solo mais alto com

superfície plana para garantir que as caixas não desmoronem ou se inclinem em um período longo de tempo.

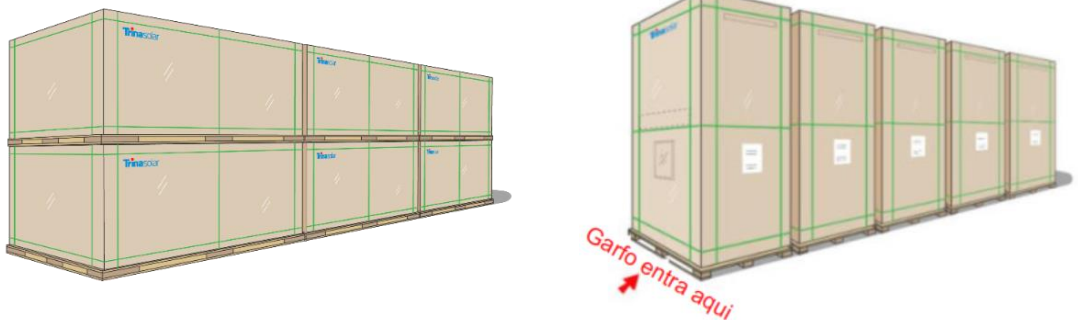
Em tempo chuvoso, cubra totalmente os módulos e pallets com proteção contra chuva e tome medidas à prova de umidade em pallets e caixas para evitar o colapso e a entrada de umidade. Ao sol ou vento, remova a capa de chuva para permitir que a embalagem seque o mais rápido possível, evitando o colapso da embalagem causado pela chuva.



Não deixe os pallets umedecerem. Medidas de drenagem do solo devem ser feitas previamente no local de armazenamento dos módulos para evitar o acúmulo de grande quantidade de água no solo após a chuva, fazendo com que o solo amoleça, afunde, etc.

Não permita que pessoas não autorizadas acessem a área de armazenamento do módulo.

Os módulos devem ser armazenados centralmente.



## 5 INSTRUÇÕES PARA DESEMBALAR

### 5.1 SEGURANÇA AO DESEMBALAR

Antes de desembalar, por favor verifique o tipo de produto, potência dos módulos, número de série e sugestões relevantes no papel A4 identificados na caixa de embalagem, e leia as instruções para desembalar com atenção. Métodos de desembalar de maneira personalizada são proibidos.

Antes de desembalar, por favor certifique-se de que a caixa de embalagem está em boas condições. É recomendável usar um objeto de corte para remover o fitilho e o filme plástico da embalagem. A remoção violenta é proibida para evitar arranhar os módulos dentro das caixas.

Por favor, verifique se o número de módulos na caixa e as informações do código de barras na estrutura do módulo são consistentes com as informações do papel A4 na caixa da embalagem.

Por favor, siga as etapas recomendadas para desembalar os módulos. Ao desembalar, os módulos devem ser operados por duas ou mais pessoas ao mesmo tempo. Sempre use luvas isolantes ao manusear os módulos.

Se todos os módulos não forem retirados após desembalar, os demais módulos devem ser colocados horizontalmente e reembalados para evitar tombamento. Ao embalar, observe que o lado do vidro do módulo inferior deve ficar para cima, o lado do vidro dos módulos do meio deve ficar para baixo e o lado do vidro do módulo superior deve ficar para cima. As pilhas de módulos não devem conter mais de 16 módulos e as molduras devem ser alinhadas.

Se os módulos desembalados não forem instalados imediatamente, eles devem ser fixados ao suporte abaixo com uma corda de segurança sob condições de clima de vento classe 6 (neste caso a quantidade máxima é de 12 módulos).



Para questões relativas ao suporte de desmontagem, entre em contato com o time de vendas da Trina Solar.



Em condições ambientais de vento forte, não é recomendado carregar os módulos, e os módulos desmontados devem sempre estar devidamente protegidos.

Não desembale os módulos sob condições de chuva e neve.

Não carregue o módulo por uma pessoa para evitar que o módulo escorregue e bata em outros módulos, causando arranhões, rachaduras ou deformações nos módulos.

Não levante os módulos pelos cabos ou caixas de junção.

Antes de remover os fitilhos plásticos das embalagens internas, tome medidas para proteger os módulos de caírem.

Se estiver desembalando os pacotes com orientação paisagem vertical em solo instável ou inclinado, medidas preventivas devem ser tomadas.

Os pacotes com orientação retrato vertical têm um centro de gravidade alto e por isso são proibidas de desembalar em solos não horizontais ou macios para evitar ferimentos pessoais ou até mesmo a morte.

Ao desembalar embalagens retrato vertical, não fique na parte de trás do suporte, por favor opere estritamente de acordo com os requisitos das instruções de desmontagem.

Ao remover os fitilhos de embalagem na embalagem retrato vertical, tome cuidado para não se machucar (rosto, olhos, etc.).

Não suba no pallet durante o processo de desembalar a caixa. Carregue os módulos pelas laterais do pallet.

Não mova o suporte da ferramenta auxiliar durante o processo de desembalar a caixa dos módulos para evitar que os módulos sejam inclinados.

Não encoste o módulo em objetos instáveis, como postes ou colunas instáveis.

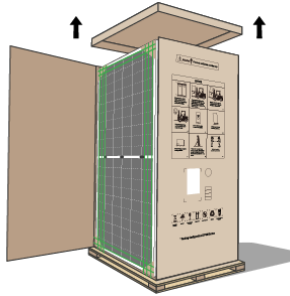
Não apoie a parte traseira dos módulos diretamente com materiais como bastões e tiras de madeira.

## 5.2 DESEMBALANDO (PASSO A PASSO)

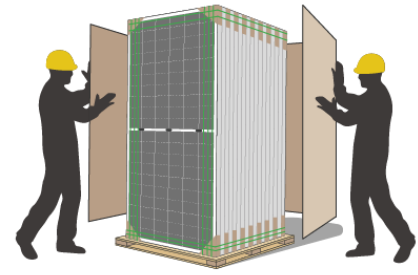
**Método A:** Desembalando os módulos DE20 / DE21 / DEG21C.20 / NEG21C.20 / DE20.W / DE21.W / DEG21C.20W, etc. com embalagem retrato vertical.



1) Remova a película de embrulho e os fitilhos plásticos.



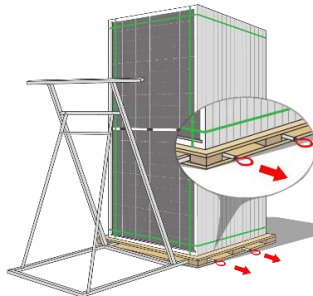
2) Remova a tampa superior e a fita de vedação.



3) Remova as tampas laterais e a fita de vedação.



4) Posicione o suporte da ferramenta auxiliar do lado do vidro ou do backsheet.



5) Puxe as 4 alavancas de ambos os lados do pallet.



6) Corte todos os fitilhos de embalagem horizontais.



7) Quando há 1-2 embalagem verticais restantes, empurre o módulo suavemente para incliná-los em direção ao suporte da ferramenta auxiliar.



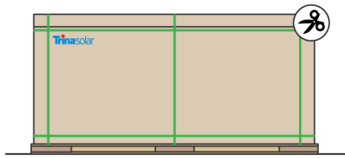
8) Corte as correias de embalagem restantes de forma que os módulos repousem no suporte da ferramenta auxiliar.



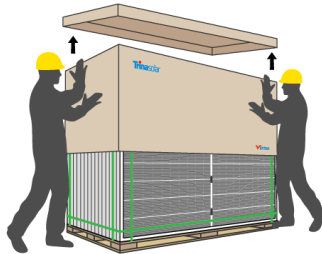
9) Retire os módulos em ordem.



**Método B:** Desembalando os módulos com embalagem paisagem vertical: DE18M(II) / DE18M.08(II) / DEG18MC.20(II) / DEG18M.20(II) / DEG18M.28(II) / DE19 / DEG19C.20 / DE19R / DEG19RC.20 / NEG18R.20 / NEG18R.28 / NE19R / NEG19C.20 / NEG19R.20 / NEG19RC.20 / DE18M.W(II) / DE18M.08W(II) / DEG18MC.20W(II) / DE19.W / DEG19C.20W / DE19R.W / DEG19RC.20W / DE20.W / DEG20C.20W / DE21.W / DEG21C.20W etc.; e DE20 / DEG20C.20 / DE21 / DEG21C.20 / NEG20C.20 somente para China.



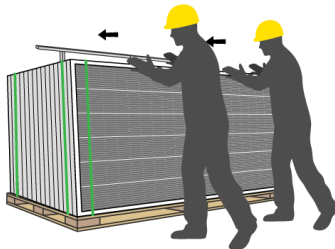
1) Remova a película de embrulho e os fitilhos plásticos.



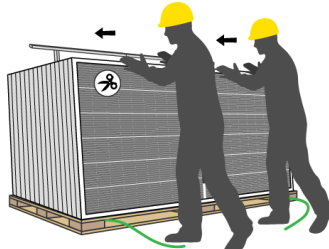
2) Remova a tampa superior e as caixas.



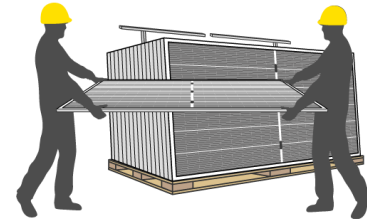
3) Posicione o suporte da ferramenta auxiliar que é mais alto ou mais largo que o módulo de forma a evitar que bata ou danifique o vidro.



4) Corte os fitilhos horizontais; Quando houver 1-2 fitilhos verticais restantes, empurre o conjunto de módulos em direção a um suporte estável.

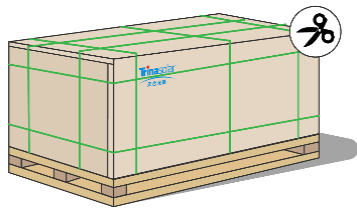


5) Corte o restante dos plásticos.

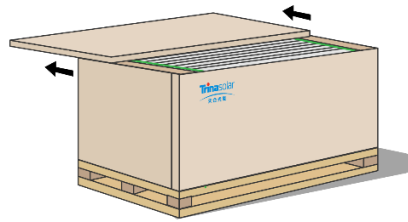


6) Retire os módulos em ordem.

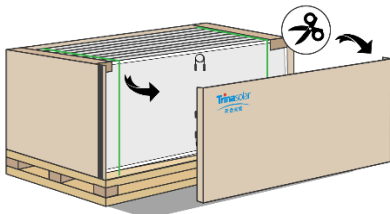
**Método C:** Desembalando de um lado do DE09 / DE09.05 / DE09.08 / DE09R / DE09R.05 / DE09R.08 / DE09C.05 / DE09C.07 / DEG9R.20 / DEG9R.28 / DEG9RC.27 / NE09RC.05 / NEG9.20 / NEG9.28 / NEG9C.27 / NEG9R.20 / NEG9R.28 / NEG9RC.20 / NEG9RC.27 / DE09.05W / DE09.08W / DE09R.W / DE09R.05W / DE09R.08W / DEG9R.20W / DEG9R.28W / DEG9RC.27W etc. com embalagem paisagem vertical.



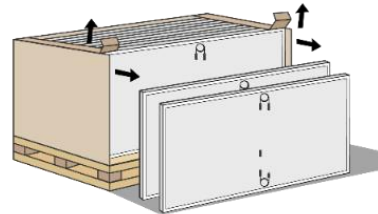
1) Corte todos os fitilhos e retire o filme plástico.



2) Remova a tampa.



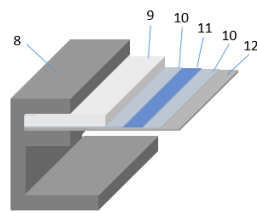
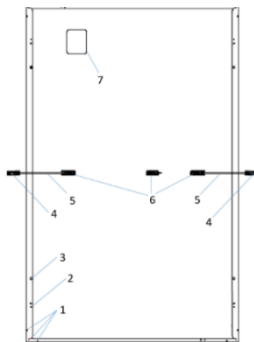
3) Remova a tampa lateral.



4) Retire os módulos por um lado.

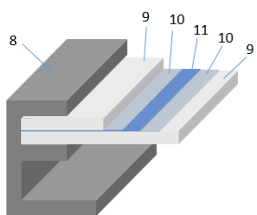
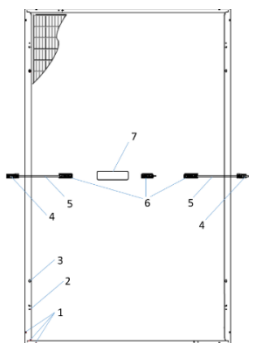
## 6 INSTALAÇÃO

Desenho técnico de módulos monofaciais



- 1 Orifício de drenagem
- 2 Furo de aterramento
- 3 Furo de instalação
- 4 Conectores
- 5 Cabos DC
- 6 Caixa de Junção
- 7 Placa de identificação

Desenho técnico de módulos bifaciais



- 8 Moldura
- 9 Vidro
- 10 Material Encapsulante
- 11 Célula solar
- 12 Backsheet

### 6.1 SEGURANÇA NA INSTALAÇÃO

A Trina Solar recomenda que a instalação do módulo fotovoltaico seja conduzida apenas por pessoas especializadas e com experiência na instalação de sistemas fotovoltaicos. Todo trabalho de instalação deve estar em total conformidade com os regulamentos locais e os padrões elétricos internacionais relevantes.

A classificação de classe de incêndio dos módulos da Trina Solar está em conformidade com os padrões relevantes ou leis e regulamentos locais.

Antes da instalação, por favor faça uma inspeção visual nos módulos identificando se há estilhaços de vidro, rachaduras nas células, arranhões no backsheet, deformação dos orifícios de instalação, caixas de junção quebradas ou sem tampas, placas de identificação caindo ou faltando e cabos ou conectores quebrados, etc. Se tal situação for encontrada, por favor entre em contato com o canal de atendimento ao cliente Trina Solar.

Antes da instalação, por favor mantenha os componentes elétricos dos módulos limpos e secos. Os conectores podem corroer se estiverem conectados em condições úmidas ou com água dentro das partes condutoras. Quaisquer componentes corroídos não devem ser usados.

O comprimento do cabo da caixa de junção deve ser selecionado de acordo com o modo de instalação. Na instalação da fiação, as amarras para fixação das bobinas dos cabos devem ser removidas. O cabo deve ser fixado no sistema de instalação (moldura ou suporte, trilho guia) com abraçadeiras resistentes a UV, em eletrodutos ou placas de fios para evitar luz solar direta, imersão em água e danos mecânicos ao cabo; caso contrário, pode causar envelhecimento acelerado do cabo ou até mesmo fuga de corrente e incêndio. Módulos fotovoltaicos bifaciais também devem evitar o sombreamento das células sobre a parte traseira.

A instalação elétrica deve evitar malhas e circuitos que fechem um formato de bobina para reduzir o risco de indução de raios elétricos na instalação elétrica.



Não instale os módulos sob condições de chuva, neve ou vento forte.

Se instalar ou operar os módulos após a chuva ou com o orvalho da manhã, medidas de proteção adequadas devem ser tomadas para evitar que o vapor de água penetre nos conectores.

Não permita que pessoas não autorizadas acessem a área de instalação.

Ao instalar com andaimes, certifique-se de que o andaime está em uma posição estável ou com amortecimento adequado, e que o instalador deve usar um cinto de segurança de acordo com os códigos de construção locais.



Recomenda-se não ficar na parte inferior da superfície inclinada do módulo durante a instalação, para evitar que o módulo escorregue na direção do instalador e cause acidentes.

Por favor, mantenha o módulo FV embalado na caixa até a instalação e instale-o imediatamente após desembalar.

Não use jóias metálicas que podem causar choque elétrico durante a instalação.

Durante a instalação e fiação dos módulos fotovoltaicos, use material opaco para cobrir completamente a superfície do módulo fotovoltaico.

O trabalho de instalação deve ser executado por pelo menos duas pessoas.

Não se apoie no vidro do módulo durante o trabalho. Existe o risco de ferimentos ou choque elétrico se o vidro se partir.

Garantir que parafusos/braçadeiras/trilhos dos módulos estejam devidamente apertados, para não comprometer a capacidade de suporte a cargas mecânicas do módulo ou até mesmo deixá-lo cair/soltar da estrutura.

Não deixe cair nenhuma ferramenta ou outro objeto na parte frontal ou traseira do módulo para não causar danos (visíveis ou invisíveis) ao módulo.

Não instale ou use módulos danificados. Se a superfície de vidro estiver danificada ou gasta, o contato direto com a superfície do módulo pode causar choque elétrico.

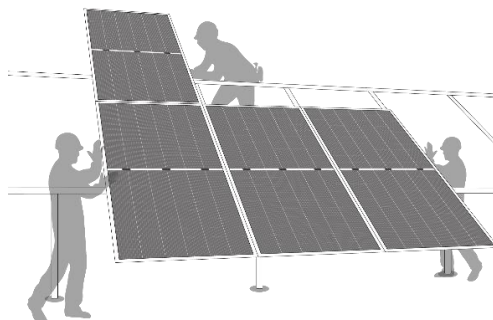
Não danifique o backsheet (folha traseira) ou o vidro dos módulos ao fixá-los no suporte com parafusos.

Não faça furos adicionais em nenhuma parte do módulo. Isso anulará a garantia.

Os orifícios de drenagem na estrutura do módulo não devem ser bloqueados em nenhuma situação durante a instalação e operação.

Não desconecte o conector se o circuito do sistema estiver conectado a uma carga.

Deve-se evitar a instalação de módulos com cores diferentes no mesmo telhado ou no mesmo conjunto.



## 6.2 MÉTODOS DE INSTALAÇÃO

Os módulos fotovoltaicos devem ser instalados de acordo com as instruções de instalação especificadas neste manual do usuário para cumprir a certificação IEC. Antes de instalar, por favor leia esta seção cuidadosamente para se familiarizar com os processos completos de instalação.

Os módulos e o sistema de estruturas podem ser conectados pelos orifícios de montagem/furos de instalação, grampos ou até mesmo em um sistema embutido. A instalação dos módulos deve ser realizada de acordo com os requisitos de instalação. Se desejar usar um método de instalação diferente, por favor consulte o atendimento ao cliente ou a equipe de suporte técnico da Trina Solar. Se, nesse caso, for usado um método de montagem alternativo, mas não aprovado pela Trina Solar, o módulo pode ser danificado e a garantia será invalidada.

As cargas mecânicas descritas neste manual são as cargas de teste. Para calcular as cargas de projeto máximas equivalentes, um fator de segurança de 1,5 ( $\text{Cargas mecânicas} = \text{Carga de projeto} \times \text{coeficiente de segurança de 1.5}$ ) deve ser considerado em conformidade com os requisitos das leis e regulamentos locais. As cargas de projeto estão fortemente relacionadas à construção, às especificações aplicadas, à localização e às condições climáticas locais; portanto, o método adequado para o sistema deve ser determinado pelos fornecedores de estruturas e/ou engenheiros profissionais. Para obter informações detalhadas, por favor siga a normativa de instalações estruturais local ou entre em contato com seu engenheiro estrutural profissional.

A distância mínima entre dois módulos é de 5 mm (0,2 pol.). Se estiver usando rastreadores (trackers) especiais, a distância mínima deve ser selecionada de acordo com os requisitos técnicos dos fornecedores de rastreadores (trackers).

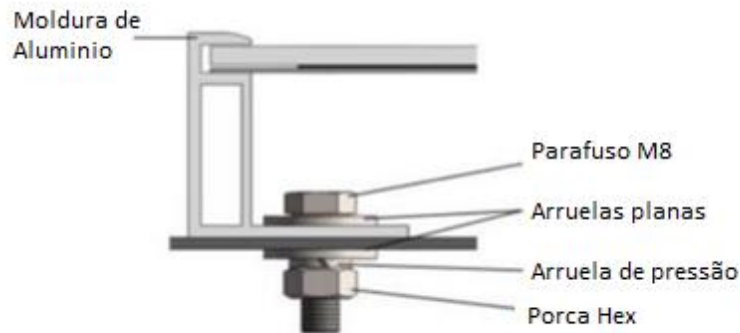
A Trina Solar não se responsabiliza de forma alguma por falhas na instalação dos módulos causada por clamps, rastreadores (trackers), etc.

### 6.2.1 INSTALAÇÃO COM PARAFUSOS

A moldura de cada módulo tem orifícios de montagem de 4φ9\*14 mm, que são idealmente posicionados para otimizar a capacidade de carga e fixar os módulos na estrutura de suporte.

Para maximizar a longevidade do sistema, a Trina Solar recomenda fortemente o uso de fixações à prova de corrosão (aço inoxidável).

Prenda o módulo em cada furo de instalação com um parafuso M8, duas arruelas planas, uma arruela de pressão e uma porca (consulte a Figura 1) e aperte-os com um torque de 10-14N.m (90-125lbf.in.). A resistência de pressão do parafuso e da porca não deve ser inferior a 450 MPa.

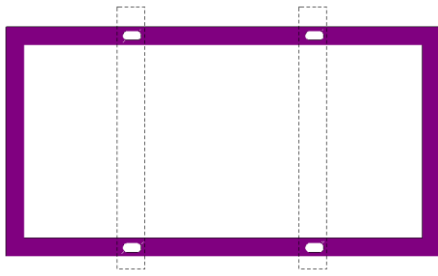


**Figura 1. Módulo fotovoltaico instalado com parafusos.**

Código do Produto	Solicitado
DE09 / DE09.05 / DE09.08 / DE09C.05 / DE09C.07 / DE18M(II) / DE18M.08(II) / DEG18MC.20(II) / DE19 / DE19R / DEG19C.20 / DEG19RC.20 / DE20 / DEG20C.20 / DE21 / DEG21C.20 / NEG18R.20 / NEG18R.28 / NE19R / NEG9R.20 / NEG9R.28 / NEG9RC.20 / NEG9RC.27 / NEG19C.20 / NEG19R.20 / NEG19RC.20 / NEG20C.20 / NEG21C.20 / DE09.05W / DE09.08W / DE18M.W(II) / DE18M.08W(II) / DEG18MC.20W(II) / DE19.W / DE19R.W / DEG19C.20W / DEG19RC.20W / DE20.W / DEG20C.20W / DE21.W / DEG21C.20W	Todas as partes em contato com a moldura devem usar arruelas planas de aço inoxidável com espessura mínima de 1,5 mm (0,06 pol.) e diâmetro externo de 16-18 mm (0,63-0,71 pol.).
DE09R / DE09R.05 / DE09R.08 / DEG9R.20 / DEG9R.28 / DEG9RC.27 / DEG18M.20(II) / DEG18M.28(II) / NE09RC.05 / NEG9.20 / NEG9.28 / NEG9C.27 / DE09R.W / DE09R.05W / DE09R.08W / DEG9R.20W / DEG9R.28W / DEG9RC.27W	Todas as partes em contato com a moldura devem usar arruelas planas de aço inoxidável com espessura mínima de 1,5 mm (0,06 pol.) e diâmetro externo de 19-20 mm (0,75-0,79 pol.).

O parafuso deve ser fixado nos seguintes locais para diferentes métodos de instalação e cargas mecânicas.

Tipo de Módulo	Cargas Mecânicas	Tipo de Módulo	Cargas Mecânicas
----------------	------------------	----------------	------------------

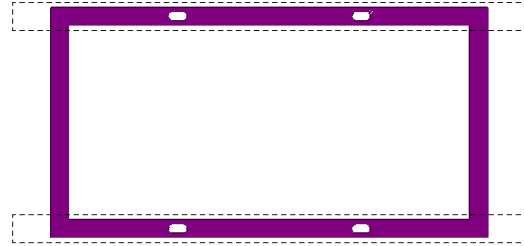


Os trilhos de montagem correm paralelos ao lado curto da moldura.

A distância entre os furos de montagem é de 1400 mm.

A distância entre os furos de montagem é de 1300 mm (para módulos da série NEG18R).

A distância entre os furos de montagem é de 1100 mm (Para as séries DE09, DE09C, DE09R, DEG9R, DEG9RC, NEG9 e NEG9C).



Os trilhos de montagem correm paralelos ao lado longo da moldura.

A distância entre os furos de montagem é de 1400 mm.

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09R DE09R.05 DE09R.08 DE09C.05 DE09C.07 NEG09RC.05 DE09.05W DE09.08W DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W	Cargas Negativas $\leq$ 4000 Pa Cargas Positivas $\leq$ 6000 Pa	DEG18MC.20(II) DEG19C.20 DEG19RC.20 DEG20C.20 DEG21C.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 NEG20C.20 NEG21C.20	Cargas Negativas $\leq$ 2400 Pa Cargas Positivas $\leq$ 3600Pa
DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	Cargas Negativas $\leq$ 4000 Pa Cargas Positivas $\leq$ 5400 Pa	DEG18MC.20W(II) DEG19C.20W DEG19RC.20W DEG20C.20W DEG21C.20W	Cargas Negativas $\leq$ 2400 Pa Cargas Positivas $\leq$ 3600Pa
DE18M(II) DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II) DE19 DE19R DEG19C.20 DEG19RC.20 DE20 DEG20C.20 DE21 DEG21C.20 NEG18R.20 NEG18R.28 NEG19C.20 NEG19R.20 NEG19RC.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DE18M.W(II) DEG18MC.20W(II) DE19.W	Cargas Negativas $\leq$ 2400 Pa Cargas Positivas $\leq$ 5400 Pa	/	/

DE19R.W DEG19C.20W DEG19RC.20W DE20.W DEG20C.20W DE21.W DEG21C.20W			
DE18M.08(II) DE18M.08W(II)	Cargas Negativas $\leq$ 2400 Pa Cargas Positivas $\leq$ 6000 Pa		

## 6.2.2 INSTALAÇÃO COM CLAMPS

A Trina Solar testou os seus módulos com clamps de diferentes fabricantes, é recomendado utilização de parafusos de fixação de pelo menos M8. O clamp não deve ser avariado devido à deformação ou corrosão durante o processo de instalação. Recomenda-se utilizar clamps de comprimento  $\geq$  50 mm (1,97 pol.) e espessura de  $\geq$  4 mm (0,16 pol.), liga de alumínio 6005-T6, Rp0.2  $\geq$  225 MPa, Rm  $\geq$  265 MPa. (Os clamps devem ser selecionados de modo a garantir a confiabilidade da instalação do módulo, faixa de torque recomendada é apenas para referência).

O clamp deve se sobrepor à superfície A da moldura do módulo em pelo menos 8 mm (0,32 pol.), mas não mais do que 12 mm (0,47 pol.)

Para instalações em que os trilhos correm paralelos à moldura, a moldura deve sobrepor os trilhos completamente ou a distância de sobreposição deve ser  $\geq$  20 mm.

Como a especificação de clamps não é padronizada no mercado e os clamps tem um grande impacto na resistência de carga de vento no lado do sistema, recomenda-se seguir a recomendação da Trina Solar para escolha dos clamps. Você também pode customizar os clamps por conta própria, mas por favor certifique-se de que os módulos não se soltem dos suportes e trilhos.

Os clamps dos módulos não devem entrar em contato com o vidro frontal e não devem ser deformados.

Por favor, certifique-se de evitar efeitos de sombreamento dos clamps do módulo.

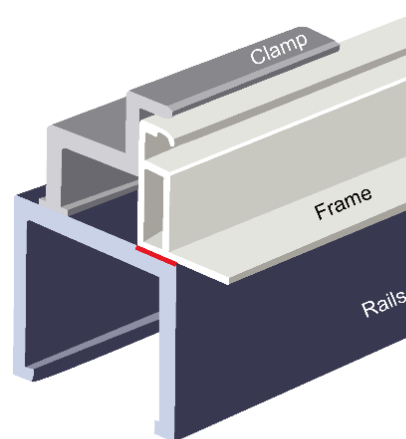
A moldura do módulo não deve ser modificada em nenhuma circunstância.

Os clamps não devem estar fora da borda do módulo em nenhuma circunstância.

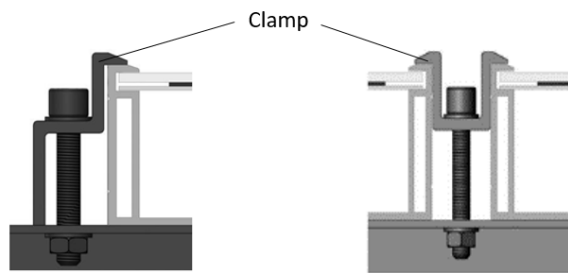
Ao escolher o método de instalação com clamps, use pelo menos quatro clamps em cada módulo. Dependendo das cargas locais de vento e neve, clamps adicionais podem ser necessários para garantir que os módulos possam suportar a carga extra.

O torque aplicado deve estar em conformidade com as características do parafuso que o cliente está usando, por exemplo: M8: 10-14 N.m (90-125 lbf.in)

O método de instalação dos clamps é mostrado na Figura 2.



— The frame overlap the rails the overlapping distance must  $\geq$ 20mm.

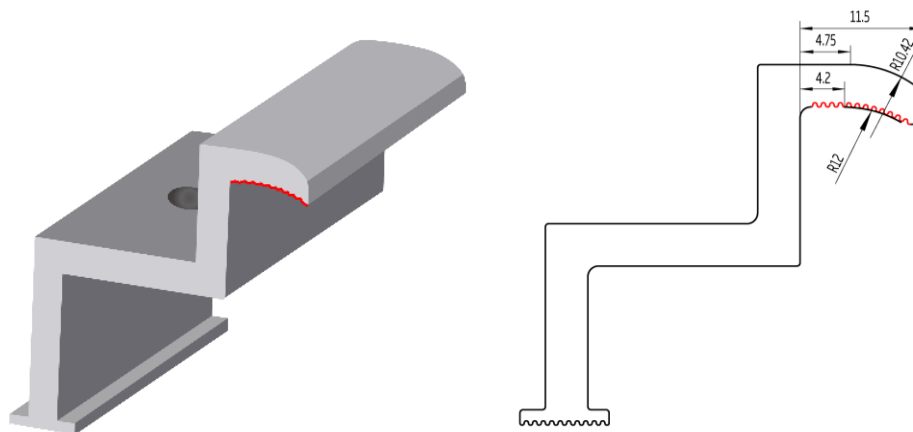


Instalação de end clamp (clamp final)

Instalação de mid clamp (clamp intermediário)

**Figura 2. Módulo FV instalado com método de encaixe por clamps.**

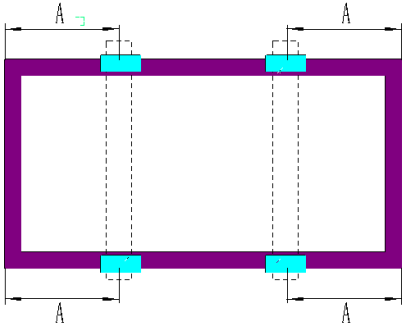
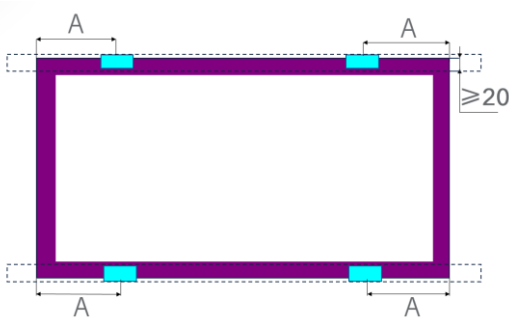
O clamp de correspondência à superfície A tem uma estrutura de gancho dobrada, a qual entra em contato com a moldura de forma a aumentar o atrito, por isso é recomendado que clientes usem este tipo de clamps que possuem altos requisitos de carga mecânica. As dimensões específicas do clamp são mostradas na Figura 3.



**Figura 3. Clamp de correspondência à superfície A**

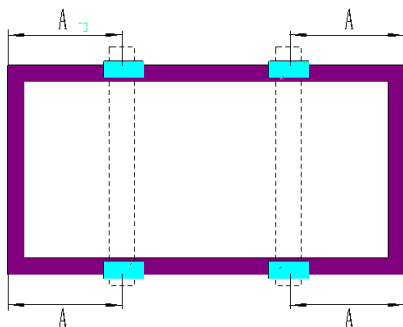
As posições dos clamps são extremamente importantes para a confiabilidade da instalação do sistema fotovoltaico. As linhas centrais do clamp devem ser posicionadas dentro dos limites dimensionais indicados na tabela abaixo, dependendo das configurações e das cargas.



Tipo de módulo	Cargas mecânicas	Tipo de módulo	Cargas mecânicas
 <p>Usando 4 clamps no lado longo. Os trilhos de montagem são perpendiculares ao lado longo da moldura.</p>		 <p>Usando 4 clamps no lado longo. Os trilhos de montagem correm paralelos ao lado longo da moldura. Sobreposição comprimento (perpendicular ao lado longo) de trilhos e lado longo não menor que 20 mm</p>	
DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	A = (350 - 450) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	A = (350 - 450) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 3600 Pa
DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	A = (360 - 450) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	DEG19C.20 DEG19RC.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	A = (440 - 540) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 3600 Pa
NEG18R.20 NEG18R.28	A = (305 - 405) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	DEG20C.20 NEG20C.20 DEG20C.20W	A = (360 - 430) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 3600 Pa
DEG19C.20 DEG21C.20 NEG19C.20 NEG19R.20 NEG21C.20 DEG19C.20W DEG21C.20W	A = (440 - 540) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	DEG21C.20 NEG21C.20 DEG21C.20W	A = (440 - 540) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 3600 Pa
DEG19RC.20 NEG19RC.20	A = (420 - 520) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	/	/
DEG19RC.20W	A = (400 - 440) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	/	/
DEG20C.20 NEG20C.20 DEG20C.20W	A = (360 - 430) mm Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 5400 Pa	/	/

Para os seguintes métodos de montagem, é recomendado usar o clamp de correspondência à superfície A (Figura 3).

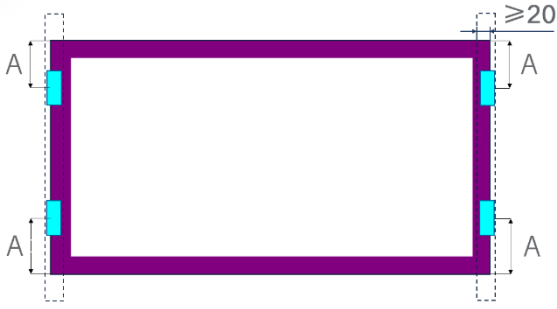

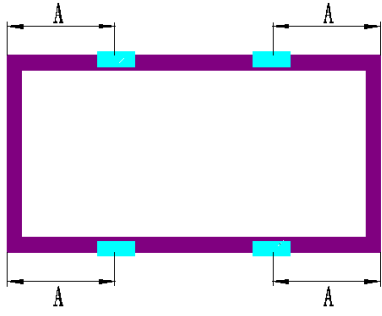
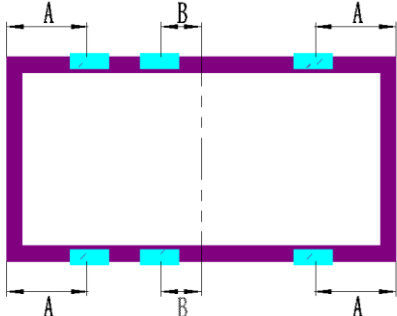
Tipo de Módulo	Cargas Mecânicas	Tipo de Módulo	Cargas Mecânicas
----------------	------------------	----------------	------------------


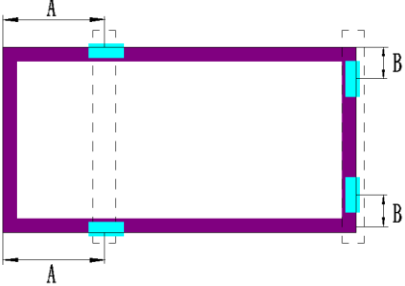
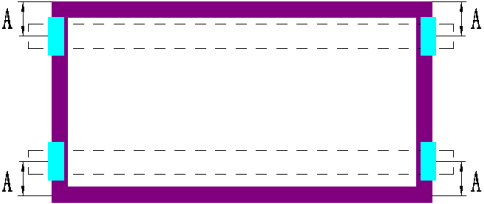


Usando 4 clamps no lado longo.  
Os trilhos de montagem são perpendiculares ao lado longo da moldura.

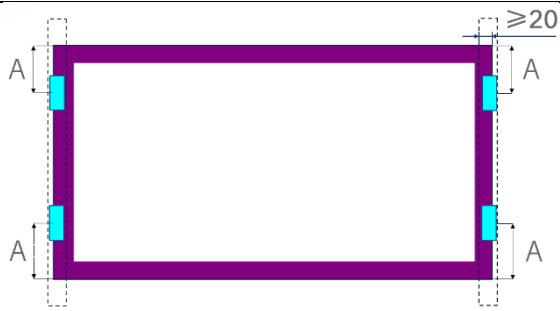
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (250 - 350) mm Cargas Negativas ≤ 4000 Pa Cargas Positivas ≤ 6000 Pa	NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27	A = (300 - 350) mm Cargas Negativas ≤ 4000 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa
DE09R DE09R.05 DE09R.08 NE09RC.05 DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W	A = (250 - 330) mm Cargas Negativas ≤ 4000 Pa Cargas Positivas ≤ 6000 Pa	DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	A = (290 - 370) mm Cargas Negativas ≤ 4000 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa
DE18M(II) DE18M.W(II)	A = (350 - 450) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	DE18M.08(II) DE18M.08W(II)	A = (350 - 450) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 6000 Pa
DE21 DE19.W DE19R.W DE21.W	A = (440 - 540) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	DE19 DE19R NE19R	A = (420 - 520) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa
DE20 DE20.W	A = (360 - 430) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 5400 Pa	/	/

Os seguintes métodos de instalação e cargas mecânicas foram verificados pelo Laboratório Nacional da Trina Solar para Ciência e Tecnologia FV.

Tipo de Módulo	Cargas Mecânicas	Tipo de Módulo	Cargas Mecânicas
 <p data-bbox="311 548 646 577">Usando 4 clamps no lado curto.</p> <p data-bbox="199 593 758 645">Os trilhos de montagem são perpendiculares ao lado longo da moldura</p> <p data-bbox="175 660 782 716">Sobreposição comprimento (perpendicular ao lado curto) de trilhos e lado curto não menor que 20 mm</p>		 <p data-bbox="949 604 1300 638">Usando 4 clamps no lado curto.</p>	
<p data-bbox="167 817 375 873">DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)</p>	<p data-bbox="406 795 598 817"><math>A = (0 - 200) \text{ mm}</math></p> <p data-bbox="406 840 726 884">Cargas Negativas <math>\leq 1000 \text{ Pa}</math> Cargas Positivas <math>\leq 1300 \text{ Pa}</math></p>	<p data-bbox="821 795 1029 896">DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)</p>	<p data-bbox="1069 795 1260 817"><math>A = (0 - 200) \text{ mm}</math></p> <p data-bbox="1069 840 1388 884">Cargas Negativas <math>\leq 1000 \text{ Pa}</math> Cargas Positivas <math>\leq 1300 \text{ Pa}</math></p>
<p data-bbox="167 1041 303 1097">NEG18R.20 NEG18R.28</p>	<p data-bbox="406 1008 598 1030"><math>A = (0 - 200) \text{ mm}</math></p> <p data-bbox="406 1052 726 1097">Cargas Negativas <math>\leq 1000 \text{ Pa}</math> Cargas Positivas <math>\leq 1300 \text{ Pa}</math></p>	<p data-bbox="821 1041 957 1097">NEG18R.20 NEG18R.28</p>	<p data-bbox="1069 1019 1260 1041"><math>A = (0 - 200) \text{ mm}</math></p> <p data-bbox="1069 1064 1388 1108">Cargas Negativas <math>\leq 1000 \text{ Pa}</math> Cargas Positivas <math>\leq 1300 \text{ Pa}</math></p>
 <p data-bbox="303 1534 654 1568">Usando 4 clamps no lado longo.</p>		 <p data-bbox="949 1534 1300 1568">Usando 6 clamps no lado longo.</p>	
<p data-bbox="167 1657 375 1758">DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)</p>	<p data-bbox="406 1657 630 1680"><math>A = (200 - 600) \text{ mm}</math></p> <p data-bbox="406 1702 726 1747">Cargas Negativas <math>\leq 1700 \text{ Pa}</math> Cargas Positivas <math>\leq 1700 \text{ Pa}</math></p>	<p data-bbox="821 1680 989 1736">DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)</p>	<p data-bbox="1069 1646 1260 1691"><math>A = (0 - 200) \text{ mm}</math> <math>B = (0 - 200) \text{ mm}</math></p> <p data-bbox="1069 1713 1388 1758">Cargas Negativas <math>\leq 1800 \text{ Pa}</math> Cargas Positivas <math>\leq 2400 \text{ Pa}</math></p>

<p>NEG18R.20 NEG18R.28</p>	<p>A = (230 - 480) mm Cargas Negativas ≤ 1700 Pa Cargas Positivas ≤ 1700 Pa</p>	<p>NEG18R.20 NEG18R.28</p>	<p>A = (230 - 480) mm B = (0 - 250) mm Cargas Negativas ≤ 1800 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa</p>
<p>DEG19RC.20 NEG19RC.20</p>	<p>A = (450 - 650) mm Cargas Negativas ≤ 2200 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
 <p>Trilhos deslizantes no lado curto.</p>	 <p>Usando 2 clamps no lado curto e 2 clamps no lado longo. Os trilhos de montagem são perpendiculares ao lado longo da moldura</p>		
<p>DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)</p>	<p>Cargas Negativas ≤ 1000 Pa Cargas Positivas ≤ 1000 Pa</p>	<p>DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)</p>	<p>A = (250 - 450) mm B = (100 - 250) mm Cargas Negativas ≤ 1000 Pa Cargas Positivas ≤ 1300 Pa</p>
 <p>Usando 4 clamps no lado curto. Os trilhos de montagem são paralelos ao lado longo da moldura.</p>	<p>/</p>		
<p>NEG18R.20 NEG18R.28</p>	<p>A = (55 - 100) mm Cargas Negativas ≤ 1000 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

Para os seguintes métodos de montagem, é recomendado usar o clamp de correspondência à superfície A (Figura 3).



Usando 4 clamps no lado curto.

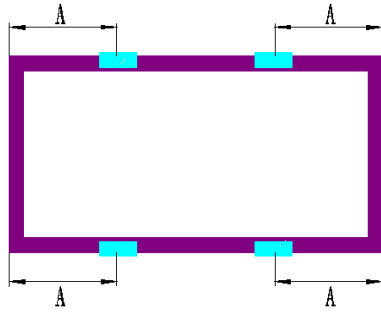
Os trilhos de montagem são perpendiculares ao lado longo da moldura

Sobreposição comprimento (perpendicular ao lado curto) de trilhos e lado curto não menor que 20 mm

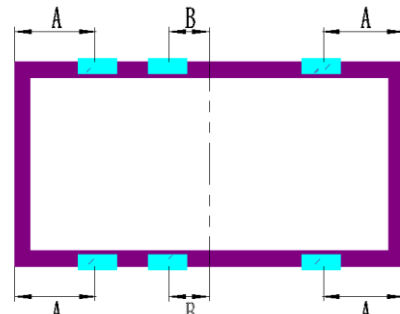


Usando 4 clamps no lado curto.

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0 - 200) mm Cargas Negativas ≤ 2000 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0 - 200) mm Cargas Negativas ≤ 1800 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa
NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27	A = (0 - 200) mm Cargas Negativas ≤ 1600 Pa Cargas Positivas ≤ 2100 Pa	DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	A = (0 - 100) mm Cargas Negativas ≤ 1600 Pa Cargas Positivas ≤ 2200 Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (0 - 200) mm Cargas Negativas ≤ 1000 Pa Cargas Positivas ≤ 1300 Pa	DE09R DE09R.05 DE09R.08 NE09RC.05 DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W	A = (0 - 100) mm Cargas Negativas ≤ 1800 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa
/	/	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (0 - 200) mm Cargas Negativas ≤ 1000 Pa Cargas Positivas ≤ 1300 Pa

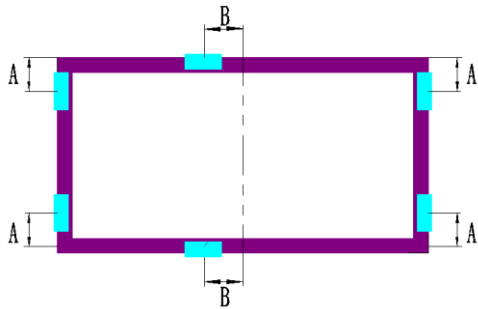


Usando 4 clamps no lado longo.

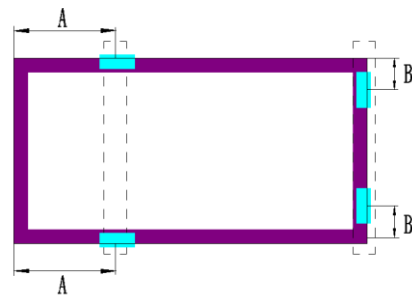


Usando 6 clamps no lado longo.

<p>DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W</p>	<p>A = (200 - 400) mm Cargas Negativas ≤ 3000 Pa Cargas Positivas ≤ 3600 Pa</p>		
<p>DE09R DE09R.05 DE09R.08 NE09RC.05 DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W</p>	<p>A = (100 - 200 ou 400 - 500) mm Cargas Negativas ≤ 2000 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa</p>	<p>DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W NE09RC.05</p>	<p>A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 3600 Pa</p>
<p>DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W</p>	<p>A = (200 - 330) mm Cargas Negativas ≤ 3000 Pa Cargas Positivas ≤ 3600 Pa</p>		
<p>DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W</p>	<p>A = (290 - 370) mm Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 3000 Pa</p>		
<p>DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)</p>	<p>A = (200 - 600) mm Cargas Negativas ≤ 1700 Pa Cargas Positivas ≤ 1700 Pa</p>	<p>DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)</p>	<p>A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm Cargas Negativas ≤ 1800 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa</p>
<p>DE19R</p>	<p>A = (450 - 750) mm Cargas Negativas ≤ 1800 Pa Cargas Positivas ≤ 1100 Pa</p>	<p>/</p>	<p>/</p>



Usando 4 clamps no lado curto e 2 clamps no lado longo.



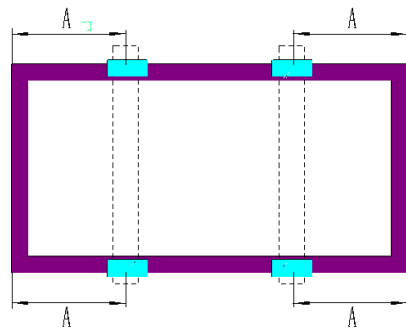
Usando 2 clamps no lado curto e 2 clamps no lado longo.

Os trilhos de montagem são perpendiculares ao lado longo da moldura

<p>DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09R DE09R.05 DE09R.08 DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NE09RC.05 DE09.05W DE09.08W DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W</p>	<p>A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm  Cargas Negativas ≤ 2400 Pa Cargas Positivas ≤ 3000 Pa</p>	<p>DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 DE09.05W DE09.08W</p>	<p>A = (250 - 450) mm B = (100 - 250) mm  Cargas Negativas ≤ 1800 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa</p>
<p>DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)</p>	<p>A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm  Cargas Negativas ≤ 1800 Pa Cargas Positivas ≤ 1800 Pa</p>	<p>DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)</p>	<p>A = (250 - 450) mm B = (100 - 250) mm  Cargas Negativas ≤ 1000 Pa Cargas Positivas ≤ 1200 Pa</p>




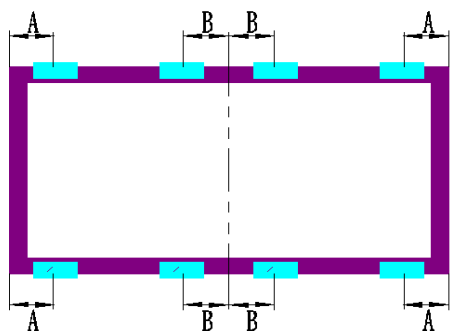
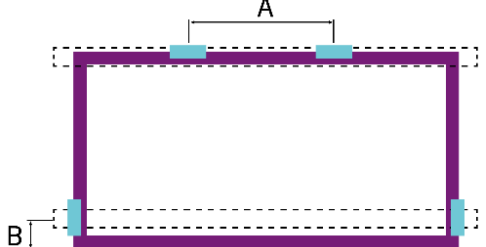
Trilhos deslizantes no lado curto.



Usando 4 clamps no lado longo.

Os trilhos de montagem são perpendiculares ao lado longo da moldura.

<p>DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W</p>	<p>Cargas Negativas ≤ 2000 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa</p>	<p>DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W</p>	<p>A = (200 - 250 ou 350 - 400) mm  Cargas Negativas ≤ 3000 Pa Cargas Positivas ≤ 3600 Pa</p>
<p>NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27</p>	<p>Cargas Negativas ≤ 1600 Pa Cargas Positivas ≤ 2200 Pa</p>		<p>A = (100 - 200 ou 400 - 500) mm  Cargas Negativas ≤ 2000 Pa Cargas Positivas ≤ 2400 Pa</p>

DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	Cargas Negativas $\leq 1000$ Pa Cargas Positivas $\leq 1000$ Pa	/	/
 <p>Usando 4 clamps no lado curto. Os trilhos de montagem são paralelos ao lado longo da moldura.</p>	 <p>Usando 8 clamps no lado longo.</p>		
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (150 - 250) mm Cargas Negativas $\leq 2400$ Pa Cargas Positivas $\leq 2400$ Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0 - 200) mm B = (200 - 300) mm Cargas Negativas $\leq 2400$ Pa Cargas Positivas $\leq 3600$ Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (150 - 250) mm Cargas Negativas $\leq 1000$ Pa Cargas Positivas $\leq 1600$ Pa	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (0 - 200) mm B = (250 - 350) mm Cargas Negativas $\leq 1800$ Pa Cargas Positivas $\leq 2400$ Pa
DE20 DE20.W	A = (45 - 485) mm Cargas Negativas $\leq 1000$ Pa Cargas Positivas $\leq 3600$ Pa	/	/
 <p>Usando 2 clamps no lado curto e 2 clamps no lado longo.</p>	/		
DE20 DE20.W	A = (1300 - 1450) mm B = (45 - 485) mm Cargas Negativas $\leq 1000$ Pa Cargas Positivas $\leq 2400$ Pa	/	/

### 6.2.3 INSTALAÇÃO EM EIXO ÚNICO (TRACKER)

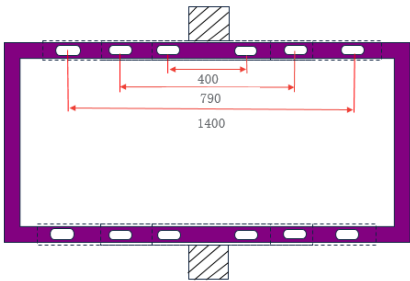
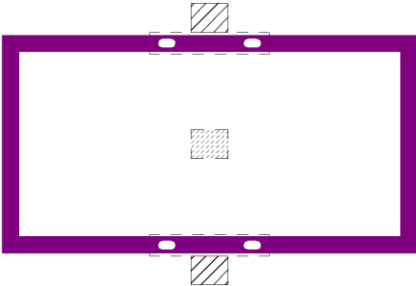
Os parafusos usados nesta seção são para prender o módulo em cada local de fixação com um parafuso M6/M8, duas arruelas planas, uma arruela de pressão e uma porca e apertá-los com um torque de 10-14 Nm (90-125 lbf.in.), é recomendado fazer inspeção regular do aperto para atender a faixa de torque.



Para todos os produtos abordados nesta seção, todas as peças em contato com a moldura devem usar arruelas planas de aço inoxidável de no mínimo 1,5 mm (0,06 pol.) de espessura e com um diâmetro externo de 16-18 mm (0,63-0,71 pol.).

Ao usar a estrutura reforçada I\*, todos os acessórios devem ser montados juntamente e os acessórios dos parafusos devem ser apertados com ferramentas de chave inglesa, a estrutura I\* deve ser instalada no centro do módulo. Deve ser instalada o mais próximo possível da caixa de junção central. Cuidado para não danificar a caixa de junção central, se esta existir.

O módulo deve ser instalado nas estruturas dos trackers.

Tipo de Módulo	Cargas Mecânicas	Tipo de Módulo	Cargas Mecânicas
	 <p>Trilhos de montagem correm perpendicular ao lado longo da moldura. Distância entre furos de montagem é 400 mm/790 mm/1400 mm.</p>	 <p>Este método de instalação é somente para o rastreador com a estrutura I*. Trilhos de montagem correm perpendicular ao lado longo da moldura. Distância entre furos de montagem é 400 mm.</p>	
DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	Distância entre furos de montagem é 400 mm  Cargas Negativas $\leq$ 2400 Pa Cargas Positivas $\leq$ 2400 Pa	DEG19C.20 DEG19RC.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	Cargas Negativas $\leq$ 2400 Pa Cargas Positivas $\leq$ 2400 Pa
DEG20C.20 DEG21C.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DEG20C.20W DEG21C.20W	Distância entre furos de montagem é 400 mm  Cargas Negativas $\leq$ 2200 Pa Cargas Positivas $\leq$ 2200 Pa	/	/
DEG20C.20 DEG21C.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DEG20C.20W DEG21C.20W	Distância entre furos de montagem é 790 mm  Cargas Negativas $\leq$ 2500 Pa Cargas Positivas $\leq$ 2800 Pa	/	/
DEG19C.20 DEG19RC.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	Distância entre furos de montagem é 790 mm  Cargas Negativas $\leq$ 2600 Pa Cargas Positivas $\leq$ 3000 Pa	/	/
DEG20C.20 DEG21C.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DEG20C.20W DEG21C.20W	Distância entre furos de montagem é 1400 mm  Cargas Negativas $\leq$ 2600 Pa Cargas Positivas $\leq$ 3000 Pa	/	/

\*Estrutura reforçada I: bumper

Todas as cargas mecânicas acima foram aprovadas pela PVST. Consulte o atendimento ao cliente da Trina Solar para compatibilidade do rastreador (tracker) com produtos Trina.

### 6.3 ATERRAMENTO

Todas as estruturas do módulo e sistemas de montagem devem ser devidamente aterradas de acordo com o projeto elétrico e as especificações de construção, procedimentos, regulamentos e outros requisitos especiais de aterramento aplicáveis aos locais de instalação.

O aterramento adequado pode ser obtido conectando-se a(s) estrutura(s) do módulo e todos os componentes estruturais metálicos usando um condutor de aterramento adequado. Os condutores ou fios de aterramento podem ser de cobre, liga ou qualquer outro material que esteja de acordo com o projeto elétrico local e especificações de construção, procedimentos e regulamentos. O condutor de aterramento deve ser aterrado de forma confiável por um eletrodo de aterramento adequado.

Os componentes de um sistema de aterramento vem em um pacote que inclui parafuso de aterramento, arruela plana, arruela em estrela e o fio e outros componentes relevantes devem ser feitos de aço inoxidável.

Não faça furos de aterramento extras por conveniência, isso anulará a garantia dos módulos.


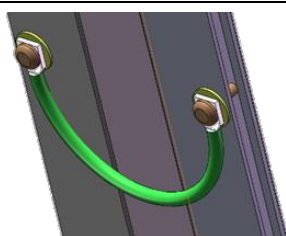
A Trina Solar não fornece dispositivos ou materiais de aterramento. Qualquer dispositivo de aterramento de terceiros que atenda aos requisitos das especificações do equipamento elétrico de instalação pode ser usado para aterrar os módulos da Trina Solar. O dispositivo de aterramento deve ser instalado de acordo com o manual de operação prescrito pelo fabricante.

A Trina Solar recomenda o uso de cabos de aterramento com resistências menores que  $1\Omega$ .

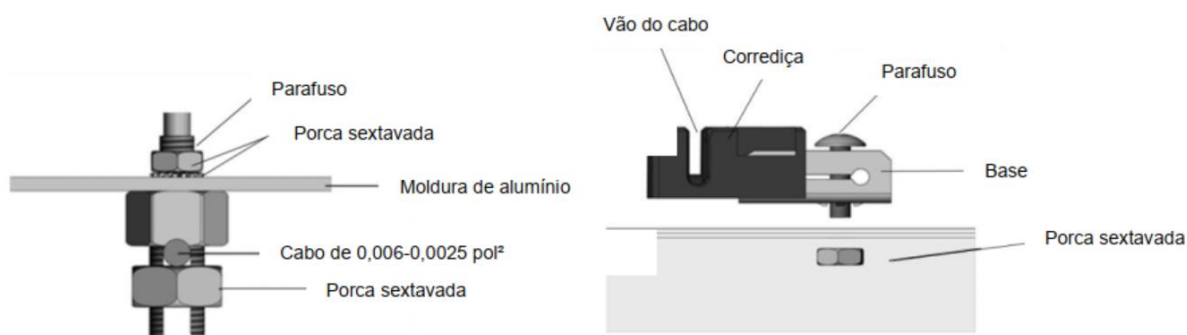
O contato elétrico é feito com penetração do revestimento da liga de alumínio anodizado da moldura do módulo e apertando o parafuso de montagem (junto com a arruela estrela) com o torque adequado de 3-7 N.m.

As conexões de aterramento devem ser instaladas por um profissional qualificado. Conecte as estruturas do módulo juntas usando cabos de aterramento adequados: Tamanho do fio de aterramento (4-16 mm<sup>2</sup>/ 12-6 AWG cobre nu sólido) deve ser selecionado e instalado sob o parafuso de contato com o módulo. Os furos fornecidos para esta finalidade são identificados com um símbolo de aterramento (IEC61730-1). Todas as junções de conexão condutora devem ser fixadas com firmeza.

Para evitar quedas de raios e garantir a segurança elétrica, as estruturas do módulo devem ser aterradas de forma confiável. O aterramento entre os módulos pode ser feito usando um fio de cobre nu sólido de 4mm<sup>2</sup> (12 AWG) que conecta furos de aterramento adjacentes na estrutura do módulo (furos de instalação não utilizados na estrutura também podem ser usados para aterramento).

Componentes	Vista	Conexão
		<p>Arruela estrela, arruela plana e fio de aterramento são colocados por sua vez e, em seguida, parafusados no orifício de aterramento para unir os módulos adjacentes</p>

A Trina Solar recomenda o uso dos dois métodos a seguir para o aterramento dos módulos, conforme mostrado na Figura 4.



**Figura 4. Métodos de aterramento dos módulos FV (Norma IEC).**

## 6.4 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

### 6.4.1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Toda a instalação da fiação deve ser realizada por instaladores qualificados de acordo com as normativas, procedimentos e regulamentos locais de construção elétrica.

Os módulos podem ser conectados em série para aumentar a tensão de operação conectando o terminal positivo de um módulo ao terminal negativo do próximo. Antes de conectar, certifique-se sempre que os contatos estejam livres de corrosão, limpos e secos.

O produto pode ser danificado de forma irreparável se uma string for conectada em polaridade reversa à outra. Sempre verifique a tensão e a polaridade de cada string antes de fazer uma conexão paralela. Se for detectada uma polaridade invertida ou uma diferença de mais de 10V entre as strings, verifique a configuração da string antes da conexão.

Os cabos de cobre padrão aplicados nos módulos Trina Solar são resistentes aos raios ultravioleta e com uma área de seção transversal  $\geq 4 \text{ mm}^2$  (12 AWG). Todos os outros cabos aplicados para conectar o sistema DC devem ser fornecidos com uma seção transversal de fio semelhante ou maior. A Trina Solar recomenda que todos os cabos sejam encaminhados em conduítes ou trilhos apropriados, onde a água não se acumula.

A tensão da string não deve ser superior à tensão máxima do sistema, bem como à tensão máxima de entrada do inversor e dos demais dispositivos elétricos instalados no sistema. Para garantir isso, a tensão de circuito aberto de um arranjo precisa ser calculada na temperatura ambiente local mais baixa esperada, que pode ser determinada usando a seguinte fórmula:

$$\text{Tensão Máxima do Sistema} \geq N \times V_{oc} \times [1 + TC_{VOC} \times (T_{min} - 25)]$$

onde

$N$	Nº de módulos em série
$V_{oc}$	Tensão de circuito aberto (consulte a etiqueta do produto ou folha de dados)
$TC_{VOC}$	Coefficiente térmico de tensão de circuito aberto (consulte a folha de dados)
$T_{min}$	A temperatura operacional mais baixa esperada

O número de módulos que podem ser conectados deve ser determinado por uma instituição ou pessoa qualificada de acordo com as especificações do projeto do sistema fotovoltaico e do projeto elétrico local. A fórmula de cálculo recomendada pela Trina Solar deve ser apenas para referência.

Cada módulo é fornecido com dois cabos de saída padrão e terminados com um conector plug-and-play. Todas as ligações elétricas devem ser instaladas de acordo com o projeto elétrico e especificações de construção, procedimentos e regulamentos no local de instalação.

Os diâmetros externos mínimos e máximos do cabo são de 5 a 7 mm (0,22 a 0,28 pol.).

Para conexões de fiação, use fios de cobre PV padrão com uma área de seção transversal de pelo menos 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) e devem ser resistentes à luz e à temperatura de no mínimo 90°C.



Não dobre os cabos com menos de 43 mm (1,69 pol.) de raio. Os cabos fotovoltaicos serão danificados se o raio de curvatura for inferior a 43 mm.



Figura 5: O roteamento correto e o raio de curvatura mínimo dos cabos.

#### 6.4.2 CABEAMENTO

Para garantir o funcionamento normal do sistema, ao conectar o módulo ou cargas (como inversores, baterias, etc.), observe se a polaridade do cabo está conectada corretamente. Se os módulos não forem conectados corretamente, o diodo de bypass pode ser danificado. Os módulos fotovoltaicos podem ser conectados em série para aumentar a tensão e conectados em paralelo para aumentar a corrente, conforme mostrado na Figura 6.

Antes de conectar o módulo, certifique-se de usar o conector aprovado pela Trina. Caso contrário, a Trina não se responsabiliza por qualquer problema potencial.

Ao realizar a conexão elétrica dos módulos, use um alicate diagonal para cortar a capa do cabo. Ao cortar a capa, tome cuidado para não arranhar o cabo e o backsheet do módulo. De acordo com os requisitos elétricos, os conectores positivo e negativo devem ser conectados um a um sempre confirmando que se escuta um "clique" para indicar que a conexão foi bem-sucedida. Caso contrário, durante a operação dos módulos, isso pode levar a arco elétrico devido a conexões ruins e pode queimar os conectores.

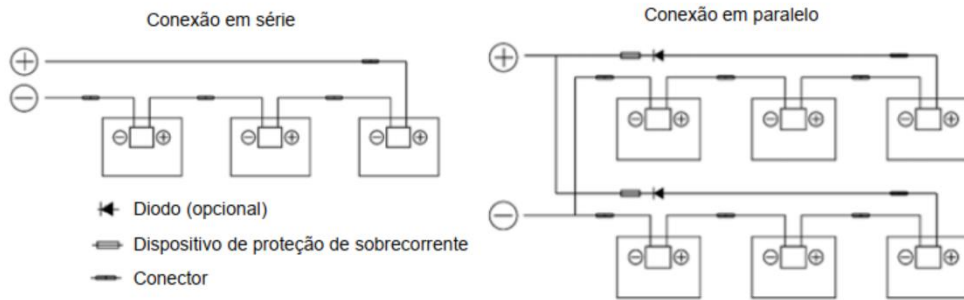


Os conectores Trina montados em campo devem estar sujeitos aos termos e requisitos do Manual de instalação do conector PS-M-0779 e Garantia PS-M-0611.

Antes do comissionamento e operação do sistema fotovoltaico, verifique a conexão elétrica dos módulos e strings, certificando-se de que todas as polaridades de conexão estão corretas e a tensão de circuito aberto atende aos requisitos dos equipamentos do sistema.

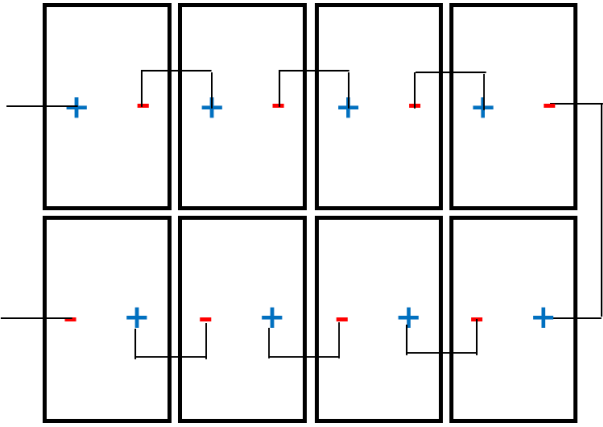
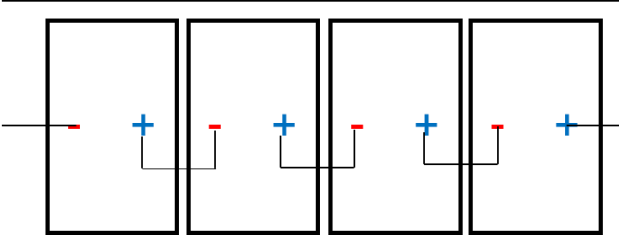
O número de módulos em série e em paralelo deve ser projetado razoavelmente de acordo com a configuração do sistema.

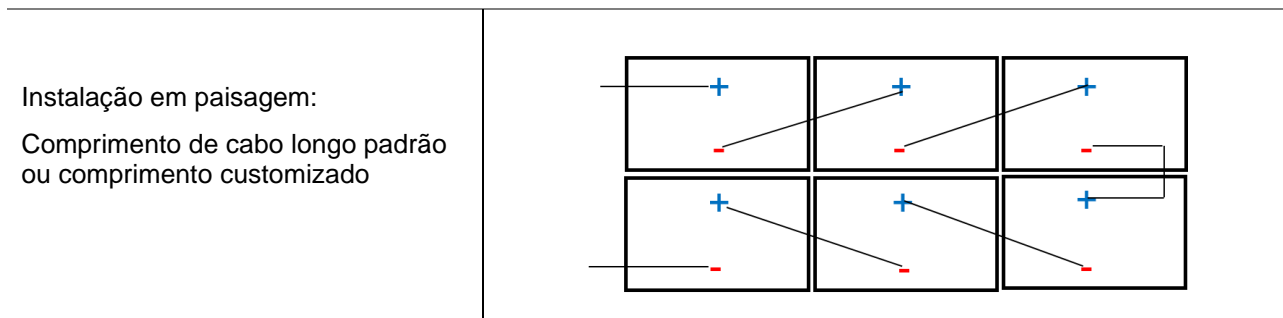
Todas as instruções acima devem ser seguidas para atender às condições de garantia da Trina Solar.



**Figura 6: Diagrama de circuito de conexão em série e paralelo.**

A Trina Solar recomenda os dois métodos de instalação a seguir para configurações em retrato e paisagem com comprimentos de cabo curtos e longos, respectivamente. Para comprimentos de cabo padrão específicos, consulte as folhas de dados dos produtos.

Métodos recomendados de cabeamento	Visão Gráfica
<p>Instalação retrato: Comprimento de cabo curto padrão</p>	 <p>(Conexão tipo C)</p> <p>(Obs: Uma extremidade do circuito precisa ser estendida)</p>
<p>Instalação retrato: Comprimento de cabo curto padrão</p>	 <p>(Conexão linear)</p> <p>(Obs: A extremidade do circuito deve ser estendida)</p>



### 6.4.3 PROTEÇÕES

O fator de correção de um fusível deve ser determinado por um engenheiro eletricista especializado segundo os regulamentos relevantes de projeto e resultados de simulação do sistema. A Trina Solar não se responsabiliza por determinar a classificação mínima do fusível.

A corrente nominal do fusível deve ser escolhida de acordo com diferentes padrões, como segue:

$$\frac{1.5}{K_f} \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Capacidade Máxima do Fusível em Série (Padrão IEC)}$$

$$\frac{1.56}{K_f} \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Capacidade Máxima do Fusível em Série (Padrão NEC)}$$

onde

$I_n$  Capacidade de corrente do Fusível [A]  
 $I_{SC}$  Capacidade de corrente do Fusível [A]  
 $K_f$  Fator de Correção de Temperatura

O fator de correção ( $K_f$ ) deve ser aplicado para determinar a corrente nominal do fusível trabalhando em diferentes temperaturas. Por favor, confirme a seleção final do fusível com os institutos qualificados de projeto e o fabricante do fusível. O valor nominal máximo do fusível da série na ficha técnica dos produtos fornecida pela Trina Solar deve ser usado apenas para referência.

## 7 MANUTENÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

### 7.1 INSPEÇÃO VISUAL E SUBSTITUIÇÃO

Os módulos devem ser inspecionados e mantidos regularmente, que são de responsabilidade dos usuários. O disjuntor deve ser desconectado antes da inspeção. Se os módulos estiverem danificados, como vidro quebrado, cabos quebrados e caixas de junção danificadas, isso pode causar falhas funcionais e de segurança. Se o módulo estiver danificado, substitua o módulo danificado por um novo módulo do mesmo tipo. Não toque em partes vivas do cabo ou conector.

Recomenda-se realizar uma inspeção preventiva a cada seis meses, e não substituir componentes dos módulos sem autorização. Se for necessária manutenção ou inspeção de desempenho elétrico ou mecânico, recomenda-se que profissionais qualificados executem a operação para evitar choque elétrico ou ferimentos pessoais.

A vegetação deve ser cortada regularmente para evitar sombreamento e, assim, afetar o desempenho dos módulos.

Verifique se todos os equipamentos de montagem estão apertados corretamente no lugar.

Verifique se todos os fusíveis de uma string estão funcionando corretamente.

Cubra a superfície frontal dos módulos com um material opaco durante qualquer reparo. Módulos expostos à luz solar podem gerar alta tensão, o que é extremamente perigoso.

Os módulos fotovoltaicos Trina Solar são equipados com diodos *bypass* na caixa de junção para minimizar o aquecimento do módulo e perdas de corrente.



Antes de limpar, certifique-se de usar EPI, como luvas de proteção isoladas, óculos de proteção, capacetes, sapatos com isolamento de segurança, etc.

Ao usar andaimes, certifique-se de que o andaime está em uma posição estável, e que o instalador deve usar um cinto de segurança de acordo com os códigos de construção locais.

Não suba nos módulos ou rastreadores para o trabalho de limpeza.

Não tente abrir a caixa de junção para trocar os diodos mesmo se eles falharem.

Se o módulo estiver danificado (vidro quebrado ou arranhões na folha posterior), ele precisa ser substituído.

É necessário usar luvas resistentes a cortes e outros equipamentos de proteção individual para instalações especiais.

Certifique-se de isolar a string do conjunto impactado para evitar a geração de corrente antes de tentar remover o módulo.

Use a ferramenta de desconexão relevante fornecida pelo fornecedor para desconectar o conector do módulo afetado.

Verifique a tensão de circuito aberto da string e verifique se a tensão de circuito aberto de outras strings conectadas em paralelo estão dentro de uma faixa de diferença de 10 V.

Ligue o disjuntor novamente após a verificação.

Por favor, preste atenção também a outras precauções de segurança listadas no início deste manual.

## 7.2 INSPEÇÃO DE CABOS E CONECTORES

Recomenda-se que as seguintes verificações de manutenção preventiva sejam realizadas a cada 6 meses:

Verifique o selante da caixa de junção para garantir que não haja rachaduras ou lacunas.

Verifique todos os conectores quanto a conexões apertadas e corrosão; verifique todos os aspectos dos conectores, torque dos parafusos e aterramento; verifique se o hardware montado está apertado no lugar, conexões soltas causarão danos ao conjunto.

Verifique todos os cabos quanto a danos causados por roedores ou deterioração de material para verificar as conexões. Além disso, proteja os cabos da luz solar direta e da imersão em água.

## 7.3 LIMPEZA DOS MÓDULOS

Este manual cobre os requisitos para os procedimentos de limpeza dos módulos fotovoltaicos Trina Solar. Os instaladores/operadores do sistema devem ler essas diretrizes com atenção e seguir estritamente essas instruções. O não cumprimento dessas instruções pode resultar em morte, ferimentos ou danos materiais. Danos induzidos por procedimentos de limpeza inadequados anularão a garantia da Trina Solar.

A quantidade de eletricidade gerada por um módulo solar é proporcional à quantidade de luz captada. Um módulo com células sombreadas gera menos energia e, portanto, é essencial manter

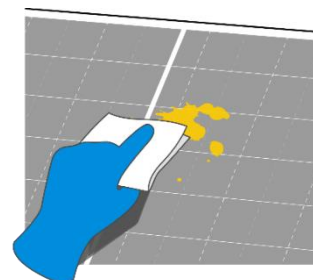
os módulos fotovoltaicos limpos. A sujeira, como excrementos de pássaros, folhas, poeira geralmente precisa ser limpa.

Ao limpar os módulos, certifique-se de que a diferença de temperatura entre a água e o módulo esteja entre -5°C e 10°C.

Use um pano seco ou úmido, macio e limpo, uma esponja ou uma escova de cerdas macias para limpar o módulo fotovoltaico. Certifique-se de que as ferramentas de limpeza não desgastam o vidro, EPDM, silicone, ligas de alumínio ou aço.

Se houver sujeira gordurosa ou outras substâncias difíceis de limpar, podem ser usados produtos de limpeza domésticos convencionais. Preste atenção para não usar solventes alcalinos e ácidos fortes, incluindo ácido fluorídrico, álcali, acetona.

Para módulos que são instalados horizontalmente (ângulo de inclinação 0°), eles devem ser limpos com mais frequência, pois não possuem função de "autolimpeza" como aqueles instalados em ângulos de inclinação de 10 ° ou mais.



A superfície traseira do módulo monofacial geralmente não necessita ser limpa. Ao limpar a parte traseira do módulo bifacial, evite quaisquer objetos pontiagudos que possam causar danos ou penetrar no material de base. Os outros requisitos de limpeza são os mesmos da parte frontal.



Tome cuidado para evitar que objetos estranhos, como cortadores de grama e pedras, batam na superfície dos módulos, o que poderia causar danos ao vidro ou aos módulos.

As atividades de limpeza criam risco de danificar os módulos e componentes do sistema, assim como aumentam o risco de choque elétrico.

Não limpe os módulos durante os horários mais quentes do dia para evitar estresse térmico nos módulos.

Módulos rachados ou quebrados representam um risco de choque elétrico devido à fuga de correntes, e o risco de choque aumenta quando os módulos estão molhados. Antes de limpar, inspecione completamente os módulos quanto a rachaduras, danos e conexões soltas.

Durante o dia, a tensão e a corrente presentes no arranjo são suficientes para causar um choque elétrico fatal.

Por favor, certifique-se de que o circuito de módulos foi desconectado de outros componentes ativos antes de iniciar a limpeza.

Use roupas de proteção adequadas (roupas, luvas isolantes, etc.) ao limpar os módulos.

Não mergulhe o módulo, parcialmente ou totalmente, em água ou qualquer outra solução de limpeza.

Não use lubrificantes e solventes orgânicos para limpar os conectores.

Não limpe os módulos em condições climáticas de vento superior a classe 4 (na escala Beaufort), chuva forte ou neve.

Na limpeza dos módulos, é proibido pisar nos módulos, proibida a injeção de água na parte traseira dos módulos ou cabos. Por favor, certifique-se de que os conectores estão limpos e secos para evitar choques elétricos e risco de incêndio.

Não use limpador a vapor.

Para requisitos detalhados sobre limpeza, consulte o White Paper para Operação e Manutenção de Módulos Fotovoltaicos, disponível em <https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads>.

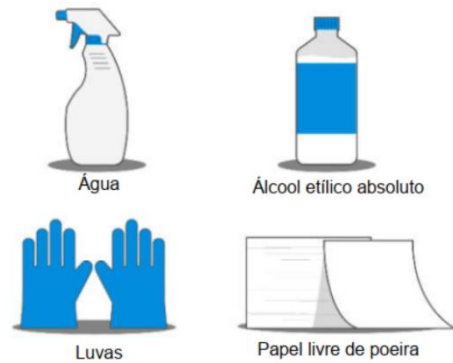


## MÉTODOS DE LIMPEZA

### Método A: Água comprimida

Requerimentos de qualidade da água:

- PH: 6~8;
- Dureza da água – Concentração de carbonato de cálcio:  $\leq 600$  mg/L
- Água não alcalina deve ser usada; se houver disponibilidade o ideal é utilizar água desmineralizada.
- Pressão máxima do jato d'água recomendada 4 MPa (40 bar)



### Método B: Ar comprimido

A Trina Solar recomenda usar este método para limpar uma leve sujeira (como poeira) nos módulos. Esta técnica pode ser aplicada desde que o método seja eficiente o suficiente para limpar os módulos considerando as condições do local.

### Método C: Limpeza úmida

Se houver sujeira excessiva na superfície do módulo, uma escova não condutiva, esponja ou outro método de remoção suave pode ser usado com cuidado.

Por favor, certifique-se de que quaisquer escovas ou ferramentas de remoção sejam construídas com materiais não condutores de eletricidade para minimizar o risco de choque elétrico e que não sejam abrasivos para o vidro ou a moldura de alumínio.

Se houver graxa, um agente de limpeza ecológico pode ser usado com cuidado.

### Método D: Robôs de limpeza

Se um robô de limpeza for usado para limpeza a seco, o material da escova deve ser um material plástico macio para não danificar/arranhar a superfície de vidro e a estrutura de liga de alumínio do módulo durante e após o processo de limpeza. O peso do robô de limpeza não deve ser muito grande. Se o robô de limpeza for usado incorretamente, os danos ao módulo resultantes e a atenuação da energia não serão cobertos pela garantia da Trina Solar.

## SOLUÇÕES DE PROBLEMAS

Se o sistema fotovoltaico não funcionar normalmente após a instalação, informe imediatamente o seu instalador.

Recomenda-se a realização de inspeções preventivas semestrais, não alterando os componentes dos módulos sem autorização. Se a inspeção ou manutenção de desempenho elétrico ou mecânico for necessária, elas devem ser operadas por profissionais qualificados para evitar qualquer dano material e pessoal.

## 8 COMUNICANDO QUESTÕES TÉCNICAS E RECLAMAÇÕES

- Contate seu instalador.
- Entre em contato com a equipe de serviço pós-venda da Trina Solar em <http://customerservice.trinasolar.com>.
- Envie o Formulário de Feedback do Cliente em: <http://customerservice.trinasolar.com/> e um de nossos representantes de serviço técnico entrará em contato com você em 5 dias úteis. É necessário um nome de usuário e uma senha para enviar feedback do link de atendimento ao cliente.

- Para especificações do módulo e maiores informações, faça download em: <http://www.trinasolar.com/>.

## **VERSÕES E DATAS DO DOCUMENTO**

- Documento No. UM-M-0002, Versão A, emitida em Abril de 2021.
- Documento No. UM-M-0002, Versão B, emitida em Junho de 2021.
- Documento No. UM-M-0002, Versão C, emitida em Agosto de 2021.
- Documento No. UM-M-0002, Versão D, emitida em Dezembro de 2021.
- Documento No. UM-M-0002, Versão E, emitida em Março de 2022.
- Documento No. UM-M-0002, Versão F, emitida em Abril de 2022.
- Documento No. UM-M-0002, Versão G, emitida em Outubro de 2022.
- Documento No. UM-M-0002, Versão H, emitida em Dezembro de 2022.
- Documento No. UM-M-0002, Versão I, emitida em Junho de 2023.
- Documento No. UM-M-0002, Versão J, emitida em Novembro de 2023.



天合光能股份有限公司  
江苏省常州市新北区天合光伏园·天合路2号  
Trina Solar Co., Ltd.  
2 Tianhe Road, Tianhe Photovoltaic Industrial Park, Xinbei District  
Changzhou City, Jiangsu Province, China.



400 988 0000

解释权归天合光能股份有限公司所有  
O Direito de Interpretação Final Pertence à Trina Solar