



# **MANUAL DO USUÁRIO TRINA SOLAR**

MÓDULOS DA SÉRIE VERTEX

Tipo de módulo	Código do módulo
Produtos de vidro simples	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
	NE09RH.05
	NE19R
	NE19R.70
	NE19RC
	NE20
	NE21
	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 de 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.25
	NEG9R.28
	NEG9RC.20
	NEG9RC.27
	NEG18R.20
	NEG18R.25
	NEG18R.28
	NEG18RC.27
	NEG19C.20
	NEG19R.20
	NEG19RC.20
	NEG19RC.20 mil
	NED19RC.20
	NFG19RC.20
	NEG20C.20
	NEG20C.20K
	NEG21C.20
	NEG21C.20K
	DEG9R.20W
	DEG9R.28W
	DEG9RC.27W
	DEG18MC.20W (II)
	DEG19C.20W
	DEG19RC.20W
	DEG20C.20W
	DEG21C.20W
	HEG21C.20

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

Para obter o documento mais recente, consulte o site oficial da Trina Solar: [www.trinasolar.com](http://www.trinasolar.com).

UM-M-0002/Ver. M Copyright © Fevereiro de 2025. Fornecedor:Trina Solar Co., Ltd.

## Índice

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA .....	1
3	SELEÇÃO DO LOCAL E ÂNGULO.....	3
4	DESCARGA/TRANSPORTE/ARMAZENAMENTO .....	5
5	INTRODUÇÃO À DESEMBALAGEM.....	10
5.1	SEGURANÇA DE DESEMBALAGEM .....	10
5.2	ETAPAS DE DESEMBALAGEM .....	12
6	INSTALAÇÃO.....	14
6.1	SEGURANÇA DE INSTALAÇÃO .....	14
6.2	MÉTODO DE INSTALAÇÃO .....	16
6.2.1	INSTALAÇÃO DE PARAFUSO.....	16
6.2.2	INSTALAÇÃO DE BRAÇADEIRA.....	19
6.2.3	INSTALAÇÃO DE EIXO ÚNICO .....	28
6.3	ATERRAMENTO .....	30
6.4	INSTALAÇÃO ELÉTRICA .....	31
6.4.1	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA .....	31
6.4.2	CABLAGEM.....	32
6.4.3	FUSÃO.....	34
7	MANUTENÇÃO DO MÓDULO FOTOVOLTAICO .....	34
7.1	INSPEÇÃO VISUAL E SUBSTITUIÇÃO.....	34
7.2	INSPEÇÃO DE CONECTORES E CABOS .....	35
7.3	LIMPEZA.....	35
7.4	CAPINA .....	37
8	RELATANDO PROBLEMAS TÉCNICOS E RECLAMAÇÕES .....	37
	EDIÇÕES E DATAS ALTERADAS.....	39



# 1 INTRODUÇÃO

Em primeiro lugar, obrigado por escolher nossos produtos. Este manual aplica-se apenas à instalação, manutenção e uso dos módulos solares da série 210 Vertex fabricados pela Trinasolar Co., Ltd. (doravante denominada "Trina Solar"). O não cumprimento destas instruções de segurança pode resultar em ferimentos pessoais ou danos materiais.

A instalação e operação de módulos fotovoltaicos requer habilidades especializadas e deve ser realizada apenas por profissionais. Leia atentamente as "**Instruções de segurança e instalação**" antes de usar e operar os módulos. O instalador deve informar os clientes finais (ou consumidores) sobre os assuntos acima referidos.

O termo "Módulo" ou "Módulo PV" neste manual refere-se a um ou mais módulos solares da série 210 Vertex. Guarde este manual para referência futura.

## DISCLAIMER

A Trina Solar reserva-se o direito de alterar este Manual do Usuário sem aviso prévio. Este Manual do Usuário não é um documento de garantia e não tem nenhum significado de garantia. O não cumprimento dos requisitos descritos neste Manual por parte dos clientes durante o manuseio (incluindo, sem limitação, embalagem/desembalagem, carga/descarga, transporte, armazenamento, instalação, uso, operação ou manutenção, etc.) dos produtos resultará na nulidade da garantia limitada do produto. A Trina Solar não é responsável por quaisquer danos de qualquer tipo, incluindo, mas não se limitando a quaisquer danos ao produto, ferimentos pessoais ou quaisquer outras perdas de propriedade, resultantes de quaisquer operações inadequadas ou falhas dos clientes durante o manuseio dos produtos como falha em seguir as instruções neste Manual do Usuário.



### Aviso

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



### Proibição

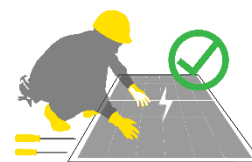
Caso contrário, o produto pode ser danificado ou a segurança pessoal do usuário pode estar em perigo.

# 2 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

## SEGURANÇA GERAL

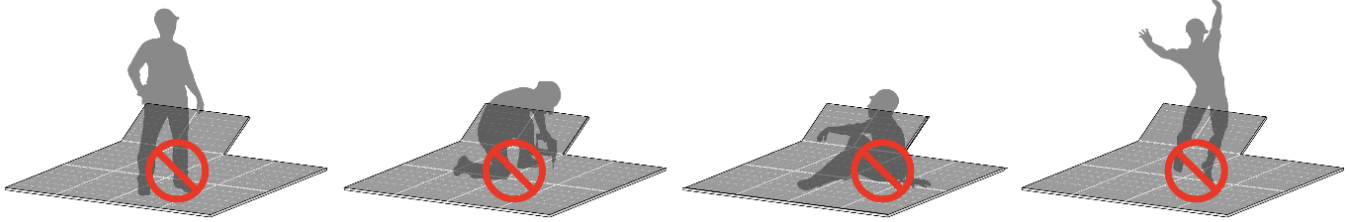
Antes de tentar instalar, conectar, operar e manter os módulos, leia e compreenda todas as instruções de segurança. A célula solar do módulo gerará corrente contínua (CC) quando exposta à luz solar direta ou outras fontes de luz, e o contato direto com a eletricidade nas partes vivas do módulo, como terminais, pode resultar em ferimentos ou morte, independentemente de o módulo e os outros equipamentos elétricos estarem conectados ou não.

Independentemente de o módulo fotovoltaico estar conectado ao sistema ou não, ao realizar trabalhos de instalação, aterramento, fiação ou limpeza, equipamentos de proteção apropriados como ferramentas de isolamento, capacetes, luvas isolantes, cintos de segurança e sapatos isolantes de segurança devem sempre ser usados para evitar o contato direto com os módulos, reduzir o risco de choque elétrico e proteger suas mãos de bordas afiadas.





Não fique de pé, sente-se, ande ou pule diretamente no pacote do módulo ou no próprio módulo.



O módulo fotovoltaico não contém peças que possam ser reparadas. Não desmonte ou mova qualquer parte do módulo.

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

Não coloque objetos pesados ou pontiagudos nos módulos.

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

Não puxe, arranhe ou dobre os cabos de saída com força. Caso contrário, a parte de isolamento dos cabos de saída será danificada, levando a vazamento de corrente ou choque elétrico.

Não insira nenhum material condutor nos conectores conectados ao módulo.

Não conecte ou desconecte o módulo quando houver um fluxo de corrente ou 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 solar no módulo.

Não deixe cair módulos fotovoltaicos nem permita que objetos batam ou caiam diretamente sobre os módulos.

Não carregue módulos na cabeça.

Não transporte módulos com cordas.

Não carregue módulos nas costas.

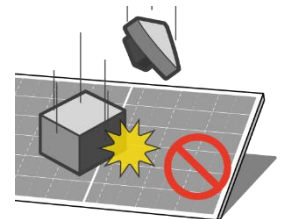
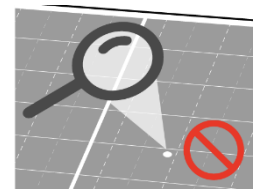
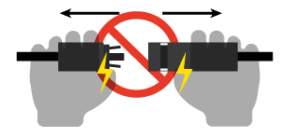
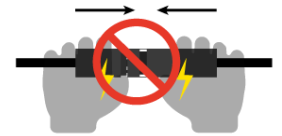
Durante a operação normal dos módulos, eles não devem ser bloqueados por edifícios, árvores e vegetação, postes de chaminés, linhas aéreas, matrizes vizinhas, etc. a qualquer hora do dia.

Mantenha a tampa da caixa de junção fechada o tempo todo.

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 do equipamento 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.

Em condições normais, é provável que um módulo solar fotovoltaico experimente condições que produzam 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 essas saídas aumentadas. Em instalações que não estejam sob os 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 os dados nominais dos componentes, classificações de corrente do condutor, tamanhos de fusíveis e tamanho dos controles conectados à saída fotovoltaica. Os fatores a serem considerados incluem temperatura do módulo e irradiância frontal (e, para módulos bifaciais, albedo do solo ou do telhado, espaçamento entre linhas e altura de instalação). Assim, os valores de  $V_{OC}$  e  $I_{SC}$  (ou para módulos bifaciais,  $I_{SC-aBSI}$ ) marcados neste módulo fotovoltaico devem ser multiplicados por um fator de 1.25 ao determinar as classificações de tensão e corrente para componentes conectados à saída fotovoltaica.



Os módulos equipados com conectores de fiação fotovoltaica que estejam em conformidade com a Norma para Conectores para Uso em Sistemas Fotovoltaicos devem ter o(s) fabricante(s) de conector de acoplamento permitido(s) específico(s) e o(s) número(s) do(s) modelo(s) listado(s) no Apêndice 1.

Os Módulos equipados com cabo de fiação fotovoltaica que atendem ao padrão de cabo para uso em sistemas fotovoltaicos devem ter o(s) fabricante(s) de cabo de acoplamento permitido(s) específico(s) e o(s) número(s) de modelo listado(s) no Apêndice 2.

## SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

Ao instalar módulos no telhado, consulte as leis e regulamentos locais antes da instalação e cumpra os 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 estejam totalmente ventiladas. Diferentes estruturas de telhado e métodos de instalação afetarão o desempenho à prova de fogo das edificações. A instalação inadequada pode levar ao risco de incêndio. Use acessórios de módulo adequados, como fusível, disjuntor e conector de aterramento de acordo com os regulamentos locais.

De acordo com os padrões da UL 790, para módulo fotovoltaico de vidro único, a especificação da propagação do teste de chama deve ser: Classe C e o teste de marca de queima com especificação: Classe C; Para o módulo fotovoltaico de vidro duplo, a propagação do teste de chama Especificação: Classe A e a especificação de teste de marca de queima: Classe C.



O cliente deve garantir que os módulos fotovoltaicos sejam instalados e usados em um local seguro, de acordo com as leis e regulamentos locais.

Não instale ou use módulos perto de chamas ou materiais inflamáveis e/ou explosivos. Ao instalar módulos fotovoltaicos perto de locais inflamáveis e explosivos, é importante garantir que a distância de separação do fogo não seja inferior a 30 metros. Opte sempre por aumentar a distância de separação do fogo, se necessário.

Se os módulos forem instalados perto de locais inflamáveis e explosivos (por exemplo, postos de petróleo e gás, áreas de poeira combustível, áreas de armazenamento de produtos químicos, etc.), é necessário consultar a equipe de vendas e serviços técnicos da Trina Solar com antecedência.

## 3 SELEÇÃO DO LOCAL E ÂNGULO

### SELEÇÃO DO AMBIENTE DE INSTALAÇÃO

A Trina Solar recomenda que o módulo seja instalado em um ambiente de operação com temperatura ambiente de -40°C a 70°C.

Os módulos devem ser instalados em zonas sem sombra ao longo de todo o ano. Embora os módulos estejam equipados com diodos de bypass, as sombras ainda afetarão o desempenho e a segurança dos módulos e podem causar envelhecimento acelerado do material de encapsulamento e colocar estresse térmico nos diodos de bypass. Isso levaria a uma redução significativa na vida útil do módulo e anularia a garantia. Os efeitos negativos do sombreamento podem ser efetivamente reduzidos ou eliminados pelo uso de otimizadores de energia, microinversores, etc.

Não instale módulos onde haja risco de imersão em água ou exposição contínua a sprinklers ou fontes. Ao instalar módulos solares no telhado, uma área de trabalho segura deve ser deixada entre a borda do telhado e a borda externa do painel fotovoltaico.

Ao empilhar o módulo no telhado, o telhado deve ser testado para tal carga 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 carga de neve, o projeto da estrutura de suporte deve ser realizado em estrita conformidade com as especificações do projeto local, para garantir que a carga externa não exceda o limite de resistência mecânica que os módulos podem suportar.



Os testes de corrosão por névoa salina realizados de acordo com a IEC 61701 mostraram que os módulos fotovoltaicos da Trina Solar podem ser instalados perto do mar ou em ambientes corrosivos. No entanto, os módulos não devem ser imersos em água ou em um ambiente permanentemente úmido (por exemplo, fontes, deriva, etc.). Existe o risco de corrosão se o módulo for colocado em uma névoa salina (ou seja, um ambiente marinho) ou em um ambiente contendo enxofre (por exemplo, vulcões, etc.).

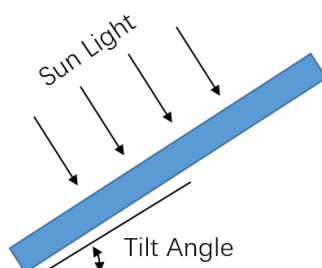
Em terrenos de 50~500 m da costa, a corrosão pode ocorrer onde a estrutura do módulo está conectada à terra ou ao suporte, ou onde o solo está conectado. É necessário usar módulo fotovoltaico especial offshore. Aço inoxidável, materiais de alumínio ou tratamento especial de revestimento isolante devem ser usados em contato com módulos fotovoltaicos e devem ser tratamento anticorrosivo do local de conexão do módulo, bem como proteção de pintura do local do orifício de montagem. Os conectores precisam adicionar plugues de poeira, tampa protetora do conector. Caso contrário, o ambiente de névoa salina acelerará a corrosão do material, levando à carga mecânica ou falha elétrica do módulo (corrosão do acoplamento galvânico de parafusos e estruturas de alumínio). Após a conclusão da instalação, a posição de conexão deve ser protegida por pulverização de tinta e assim por diante. Para obter requisitos de instalação detalhados, consulte o White Paper da Trina Solar Coastal Application, disponível na <https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads>.

Os módulos fotovoltaicos não offshore não podem ser usados em ambientes com presença de substâncias corrosivas fortes, como sal, névoa salina, solução salina, vapor químico ativo, chuva ácida ou outras substâncias que corroem os módulos, afetando a segurança ou o desempenho dos módulos.

Se os módulos fotovoltaicos forem instalados e usados no mar ou em terra a menos de 50 metros do mar, consulte a Trina Solar para obter detalhes para garantir que a garantia do módulo seja válida.

Conforme descrito na IEC TS 63126, com base em áreas geográficas, condições de montagem e fatores de projeto e instalação do sistema, onde a temperatura operacional prevista do módulo de percentil 98 será inferior a 70 °C, os módulos fotovoltaicos e todos os equipamentos são classificados para operar a uma altitude inferior a 2.000 m acima do nível do mar  $\leq 2000$  m.

## SELEÇÃO DE INCLINAÇÃO



O ângulo de inclinação do módulo fotovoltaico refere-se ao ângulo entre o módulo e o solo horizontal. O ângulo de inclinação deve ser selecionado de acordo com as condições locais para diferentes projetos. A Trina Solar recomenda que o ângulo de inclinação de montagem não seja inferior a 10°, facilitando a lavagem da poeira pela chuva. Também auxilia na drenagem eficaz para evitar o acúmulo prolongado de água, o que pode deixar manchas e afetar negativamente a aparência e o desempenho dos módulos. O módulo com ângulo de inclinação muito pequeno requer uma limpeza mais frequente de acordo com a situação real para manter a superfície limpa, de modo a evitar que a aparência e o desempenho do componente sejam afetados. Para ângulos de inclinação específicos, deve ser escolhido de acordo com os procedimentos, especificações e regulamentos de projeto locais, ou seguindo as recomendações dos instaladores de módulos fotovoltaicos experientes.

Os módulos fotovoltaicos são altamente recomendados voltados para o sul no hemisfério norte e para o norte no hemisfério sul para obter o melhor desempenho.

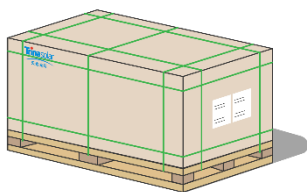
Seguindo os regulamentos locais, se os módulos fotovoltaicos forem instalados na América do Norte e em qualquer outro país ou região, cumpra o padrão UL. Um espaço mínimo de 100 mm (3.94 polegadas, valor recomendado) deve ser deixado entre o módulo fotovoltaico (parte traseira) e a parede ou superfície do telhado. Se outros métodos de instalação forem usados, a certificação UL do módulo fotovoltaico ou a classificação de classe de incêndio podem ser afetadas.

## 4 DESCARGA/TRANSPORTE/ARMAZENAMENTO

Em qualquer circunstância, no caso dos embalagens verticais de paisagem (empilhamento vertical da embalagem com módulos em posição paisagem), não deve ser empilhado mais de duas camadas; para pacotes de retrato vertical, o empilhamento não é permitido.

O terreno de trabalho precisa garantir que a caixa de embalagem possa ser colocada horizontalmente e de forma constante para evitar tombamento.

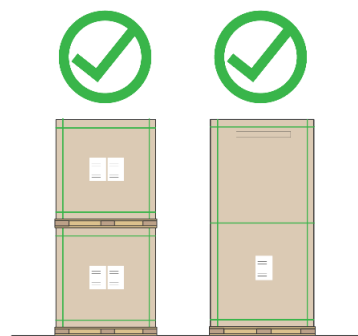
O exemplo de pacote de paisagem vertical e pacote de retrato vertical é mostrado da seguinte forma:



Pacote de paisagem vertical  
(lado curto colocado  
verticalmente)



Pacote de retrato vertical  
(lado comprido colocado  
verticalmente)

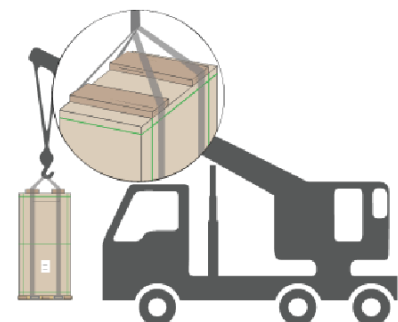


### DESCARGA

Após a chegada dos módulos, verifique se a caixa da embalagem está em boas condições e verifique se o tipo e a quantidade do módulo na embalagem externa são consistentes com o pedido de entrega, se algo estiver errado, entre em contato com a equipe de logística e vendas da Trina Solar imediatamente.

#### 1. Descarga com guindaste

Quando o guindaste for usado para descarregar os módulos, escolha e use ferramentas especializadas de acordo com o peso e o tamanho do módulo. Não use a corda ou a funda para elevação direta. Recomenda-se o uso de tubos de aço com resistência suficiente para içamento. Se não for possível usar tubos de aço no local, entre em contato com o atendimento ao cliente da Trina Solar para obter as ferramentas de trabalho especiais.



Ajuste a posição do estilingue para manter os módulos estáveis. Para garantir a segurança do módulo, varas de madeira, tábuas ou outros acessórios da mesma largura das caixas de embalagem externas devem ser usados na parte superior da caixa para evitar que a eslinga aperte o palete e danifique os módulos. Ao colocar os módulos, não abaixe a caixa de embalagem muito rapidamente e coloque-a em um terreno plano.



Para embalagens verticais de paisagem, não levante mais de QUATRO paletes de módulos de uma só vez; para embalagens verticais de retrato, não levante mais de DOIS paletes de módulos de uma só vez.

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

#### 2. Descarregando com uma empilhadeira

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

Por favor, mantenha espaço de segurança suficiente entre a empilhadeira e o pessoal quando a empilhadeira estiver operando, proíba as pessoas de pé ou andem ao redor da empilhadeira.

A empilhadeira deve ser conduzida a uma velocidade de condução controlada de  $\leq 5$  km/h em reta e  $\leq 3$  km/h para curvar, de modo a evitar paradas repentinas e partidas rápidas para evitar que os módulos tombem e causem ferimentos pessoais.

Como a caixa de embalagem bloqueará a visão do motorista da empilhadeira, é recomendável dirigir para trás durante a empilhadeira e providenciar supervisão e comando especiais para evitar esbarrar em pessoas ou itens que causem ferimentos pessoais ou danos aos módulos.

Escolha um terreno plano e sólido para colocar o pacote do módulo após o transporte para o local de instalação.

## Operação de empilhadeira em armazém

Ao usar uma empilhadeira para descarregar os módulos, escolha uma empilhadeira com tonelagem adequada de acordo com o peso do módulo. Os garfos devem entrar no palete pelo menos  $3/4$  da profundidade do palete durante o descarregamento (o comprimento dos garfos  $L \geq 3/4$  do comprimento do palete).

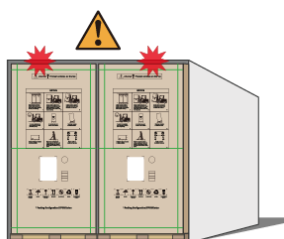
Para garantir uma melhor estabilidade durante o transporte por empilhadeira, a distância dos garfos (W) deve ser ajustada para a posição máxima sem qualquer interferência.

Por favor, dirija devagar e não permita que os garfos batam nas caixas ou paletes. Por favor, coloque o material de proteção do tampão (em amarelo, de preferência silicone, borracha, EPE) com antecedência para evitar que os módulos internos sejam danificados devido à força externa.

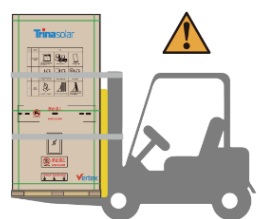
Recomenda-se estender a altura ou largura do encosto da empilhadeira para evitar o contato direto com o vidro do módulo.



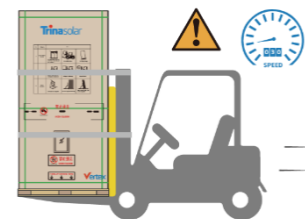
Preste atenção também às seguintes precauções ao descarregar (tomando como exemplo as embalagens verticais em retrato).



Evite colisões na parte superior ao descarregar do contêiner.



Recomenda-se prender o pacote do módulo à empilhadeira com uma corda de segurança, transporte horizontalmente sem ninguém em pé em nenhum dos

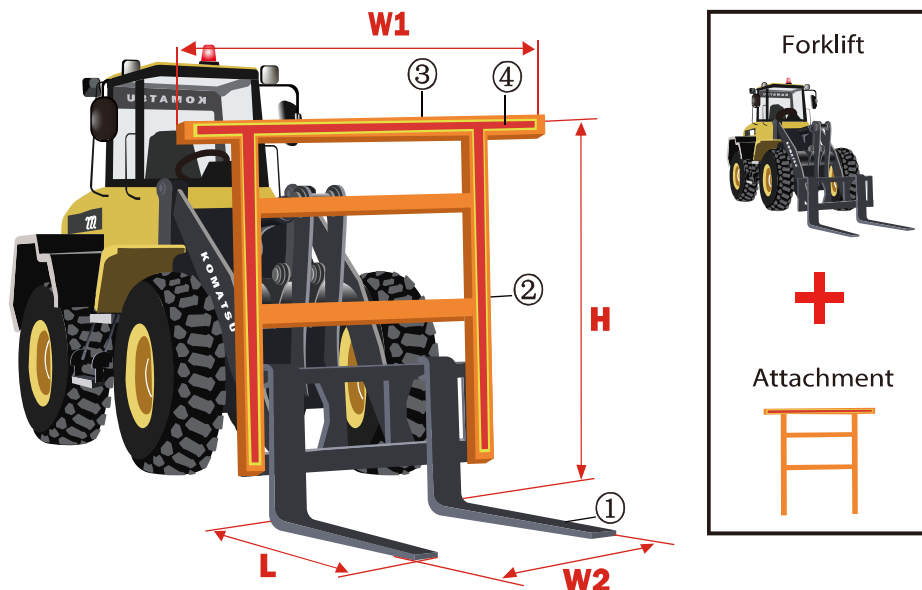


Controle a velocidade para evitar tombamento.



## Operação de empilhadeira no local do projeto

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



### Requisitos da empilhadeira:

Use empilhadeiras com capacidade nominal de elevação de  $\geq 3,5$  toneladas para carregar e transportar os módulos.



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

Pacote retrato vertical

#### ① Garfos

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

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

#### (2) Encosto

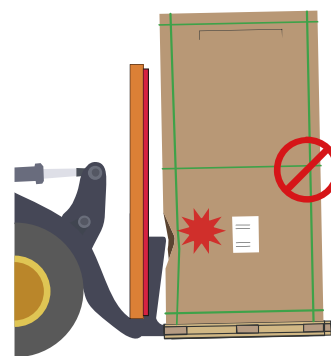
O comprimento do encosto (H) deve  $\geq 1,7$  m; a largura do encosto (W1) deve  $\geq 1,5$  m.

O encosto deve ser perpendicular à forquilha e a estrutura deve ser firme (suportar uma pressão  $\geq 15$  kN). Quando todo o conjunto de módulos se inclina sobre o encosto, o encosto não deve ser deformado devido à pressão.

#### (3) Feixe

#### (4) Material tampão

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



## Pacote paisagem vertical

### ① Garfos

O comprimento do garfo (L) deve  $\geq 1.0$  m. A distância dos garfos (W2) deve ser ajustada para a posição máxima sem qualquer interferência no palete.

### (2) Encosto

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

O encosto deve ser perpendicular à forquilha e a estrutura deve ser firme (suportar pressões  $\geq 15$  kN). Quando todo o pacote de módulos se inclina sobre o encosto, o encosto não deve ser deformado devido à pressão.

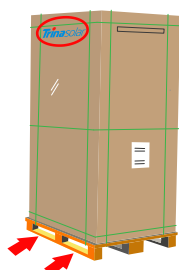
### (3) Feixe

### (4) Material tampão

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

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

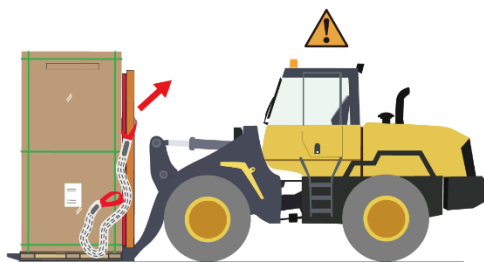
Preste atenção também às seguintes precauções:



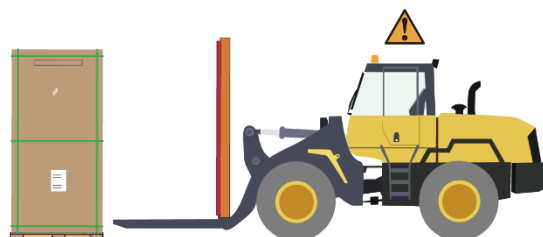
A empilhadeira deve ser operada pelo lado comprido do paletê (os garfos entram lentamente no paletê pelo lado comprido). Não colida com o módulo. Ambos os lados da viga devem entrar em contato com a



O pacote do módulo deve apoiar-se no espaldar, o pacote deve ser fixado usando uma corda de segurança com uma resistência à tração de  $\geq 2000$  kgf, e controlar a velocidade para impedir o tombamento.



Coloque o pacote de módulos suavemente no chão, desamarre a corda de segurança após a



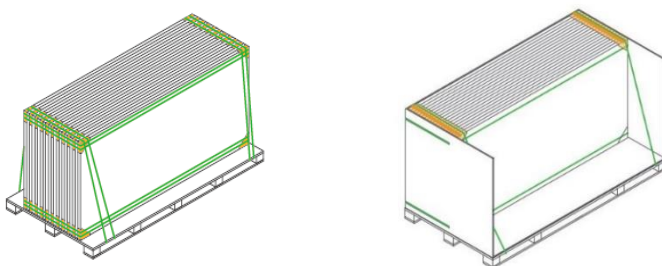
Saia da empilhadeira lentamente.

## TRANSPORTE SECUNDÁRIO

Os módulos embalados podem ser transportados por terra, mar ou ar. Durante o transporte, certifique-se de que o pacote esteja fixado com correias de embalagem firmemente na plataforma de transporte, sem nenhum movimento.

Se os módulos desembalados precisarem ser transportados para outros locais, recomenda-se embalar o módulo individual em um pacote até o número máximo permitido e fixado com correias 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 esteiras de embalagem de antes.

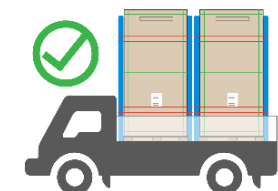
Se o número de módulos a serem embalados for menor que o número máximo permitido em um pacote, os módulos precisam ser fixados e fixados no centro do paleta para embalagem utilitária (a figura a seguir à esquerda) ou na lateral para embalagem de distribuição (a figura a seguir à direita) e fixados com correias de embalagem internas (força 2100 N recomendada). Por fim, cubra-o com a caixa de papelão da embalagem e fixe-o com o mesmo número de esteiras de embalagem de antes. Não coloque o pacote não preenchido na camada inferior quando transportado.



Use meios de transporte apropriados para transportar os módulos. Não use pedicab para transportar ou manusear os módulos.

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

Não é permitido empilhar paletes (tanto para embalagens verticais em paisagem como em vertical, retrato), ao transportar com pequenos caminhões. Fixe o pacote ao veículo usando, por exemplo, cordas de segurança e controle a velocidade de condução de acordo com as condições da estrada. Por favor, coloque um suporte de canto de papel ou outro material de buffer entre a corda de segurança e a caixa de carbono para proteger os módulos contra danos.



Ao usar o caminhão baú com plataforma de transporte, os pacotes de módulos devem ser colocados próximos uns dos outros, sem qualquer folga. O espaço vazio precisa ser preenchido para evitar que o pacote se mova para trás para a parte traseira do caminhão. Além disso, cada pacote precisa ser fixado usando, por exemplo, cordas para o veículo ao transportar.

Não permita que os paletes excedam a área de carga do veículo de transporte.

## ARMAZENAMENTO

Os módulos devem ser armazenados em um ambiente seco e ventilado em um terreno plano (para pacotes verticais de retrato, a inclinação do solo precisa ser inferior a 8°), para evitar danos ou despejo dos módulos devido à deformação ou colapso do solo.

Requisitos de armazenamento: umidade relativa < 85% e faixa de temperatura de -40 °C a 50 °C.





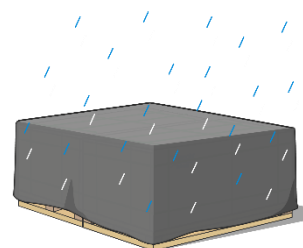
Não remova a embalagem original e mantenha o filme de embalagem e a caixa de papelão em boas condições se os módulos exigirem transporte de longa distância ou armazenamento de longo prazo.

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

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

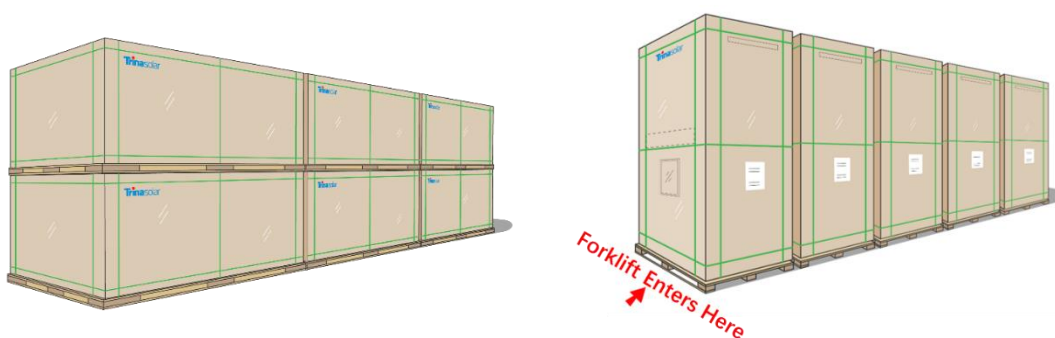
Se você precisar armazenar os módulos no local do projeto, não escolha um solo macio ou solo que seja fácil de desmoronar. Neste caso, deve-se escolher um solo duro ou um terreno mais alto com superfície plana para garantir que os pacotes de módulos não desmoronem e/ou inclinam para armazenamento a longo prazo.

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



Não permita que os paletes fiquem de molho em água. As medidas de drenagem do solo devem ser feitas previamente para o local de armazenamento para evitar uma grande quantidade de acúmulo 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 INTRODUÇÃO À DESEMBALAGEM

### 5.1 SEGURANÇA DE DESEMBALAGEM

Antes de desembalar, verifique o tipo de produto, compartimentos de energia, número de série e sugestões relevantes no papel A4 da caixa de embalagem e leia atentamente as instruções de desembalagem. Métodos personalizados de descompactação são proibidos.

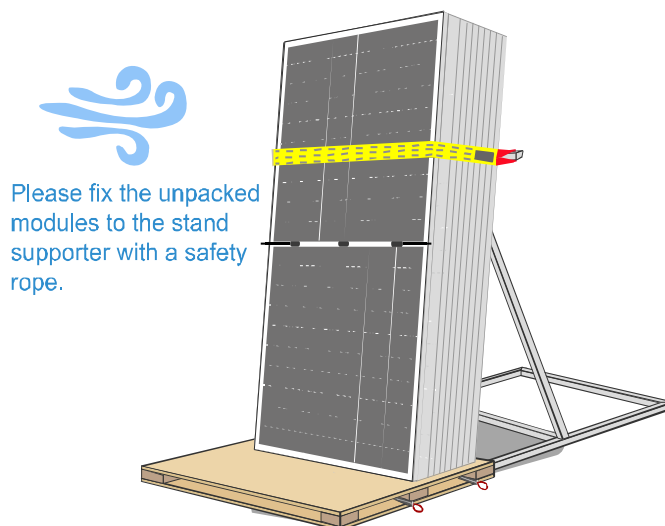
Antes de desembalar, certifique-se de que a caixa de embalagem está em boas condições, recomenda-se usar uma faca para remover a esteira de embalagem e o filme de embrulho. A remoção violenta é proibida para evitar arranhar os módulos na caixa.

Verifique se o número de módulos na caixa e as informações do código de barras na moldura do módulo são consistentes com as informações no papel A4 na caixa de embalagem.

Siga as etapas de descompactação recomendadas para descompactar os módulos. Ao desembalar, o manejo deve ser realizado por duas ou mais pessoas ao mesmo tempo. Sempre use luvas isolantes ao manusear os módulos.

Se todos os módulos não forem retirados após a desembalagem, os restantes módulos devem ser colocados horizontalmente e reembalados para evitar que tombem. Ao embalar, observe que o lado de vidro do módulo inferior deve estar voltado para cima, o lado de vidro dos módulos intermediários deve estar voltado para baixo e o lado de vidro do módulo superior deve estar voltado para cima. As pilhas de módulos não devem conter mais de 16 módulos e os quadros devem estar alinhados.

Se os módulos desembalados não forem instalados imediatamente, eles devem ser fixados ao suporte com uma corda de segurança com resistência a intempéries de vento de classe 6 (os módulos devem ter menos de 12 peças).



Para assuntos relacionados ao suporte de desembalagem, entre em contato com a equipe de vendas da Trina Solar.

Em tempo de ventania, é recomendável não transportar os módulos, e os módulos desembalados devem estar devidamente presos.

Não desembale os módulos do lado de fora sob condições de chuva e neve.

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

Não levante os módulos pelos cabos ou pela caixa de junção.

Antes de remover as correias de embalagem internas, tome medidas para proteger os módulos contra tombamento.

Se desembalar os pacotes verticais de paisagem em solo não horizontal, medidas anti-inclinação devem ser tomadas.

Os pacotes de retrato vertical têm um alto centro de gravidade e são proibidos de desembalar em terrenos não horizontais ou macios para evitar ferimentos pessoais ou até mesmo a morte.

Ao desembalar a embalagem vertical do retrato, não fique na parte de trás do suporte do suporte, opere em estrita conformidade com os requisitos das instruções de desembalagem.

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

Não fique no palete durante a desembalagem, carregue os módulos pelas laterais do palete.

Não mova o suporte do suporte durante a desembalagem para evitar que os módulos sejam inclinados.



Não apoie o módulo em objetos instáveis, como postes ou colunas de montagem.

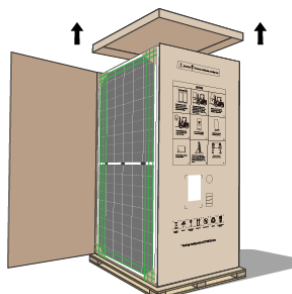
Não apoie a parte traseira dos módulos diretamente com materiais como tiras de madeira.

## 5.2 ETAPAS DE DESEMBALAGEM

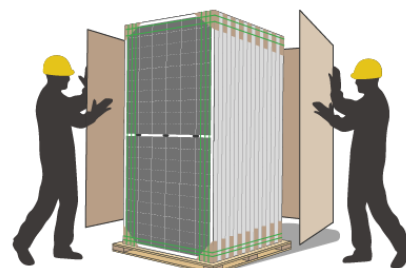
**Método A:** Desembalagem para DE20 / DE21 / DEG21C.20 / NE20 / NE21 / NEG21C.20 / NEG21C.20K / HEG21C.20 / DE20W / DE21W / DEG21C.20W com embalagem de retrato vertical.



1) Remova o filme de embalagem e as correias de embalagem.



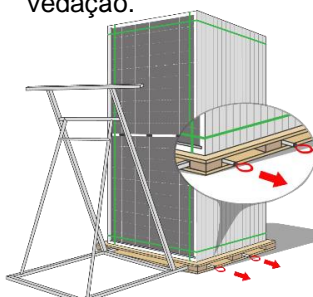
2) Remova a tampa superior e a fita de vedação.



3) Remova a caixa de papelão.



4) Coloque o suporte do lado do vidro ou da folha traseira.



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



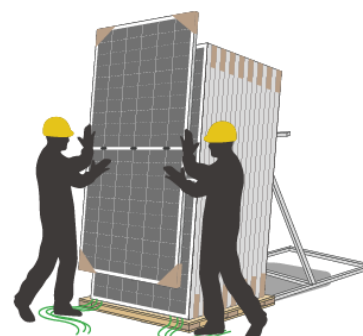
6) Corte todas as correias horizontais da embalagem.



7) Quando houver 1-2 correias de embalagem verticais restantes, empurre o módulo suavemente para inclinar em direção ao suporte do suporte.



8) Corte as correias de vedação restantes para que os módulos fiquem apoiados no suporte do



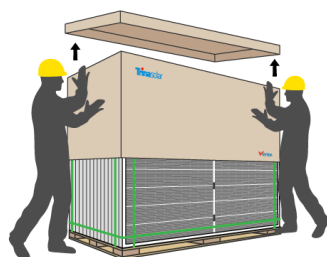
9) Retire os módulos em ordem.

**Método B:** Desembalagem para pacote de 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.25 / NEG18R.28 / NEG18RC.27 / NE19R / NE19R.70 / NE19RC / NEG19C.20 / NEG19R.20 / NEG19RC.20 / NEG19RC.20K / NED19RC.20 / NEG20C.20K / NFG19RC.20 / DE18M. W (II) / DE18M.08W (II) / DEG18MC.20W (II) / DE19. W / DEG19C.20W / DE19R. W / DEG19RC.20W / DE20. W / DEG20C.20W / DE21. Módulos da série de W/DEG21C.20W etc.; e DE20 / DEG20C.20 / DE21 / DEG21C.20 / NE20 / NEG20C.20 / NE21 apenas para a China

**Método C:** Desembalar de um lado para DE09 / DE09.05 / DE09.08 / DE09R / DE09R.05 / DE09R.08 /



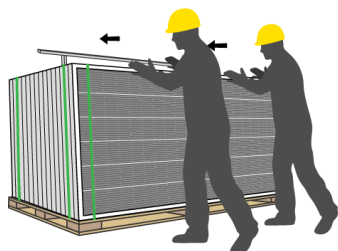
1) Remova o filme de embalagem e as correias de embalagem.



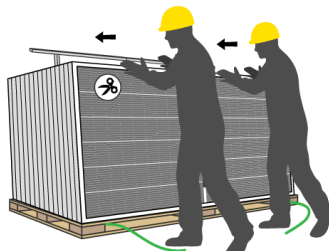
2) Remova a tampa superior e as caixas.



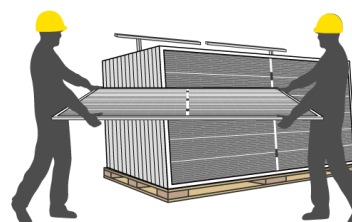
3) Coloque o suporte do suporte mais alto ou mais largo que o módulo para evitar bater e danificar o vidro.



4) Corte todas as correias de embalagem horizontais; quando houver 1 ou 2 correias de embalagem verticais restantes, empurre o módulo suavemente para inclinar em direção ao

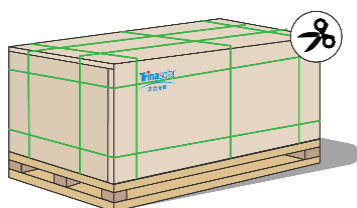


5) Corte as correias de embalagem restantes.

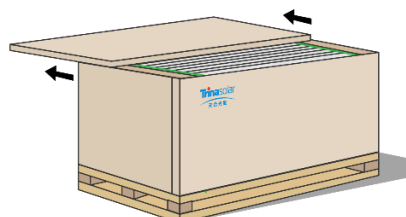


6) Retire os módulos em ordem.

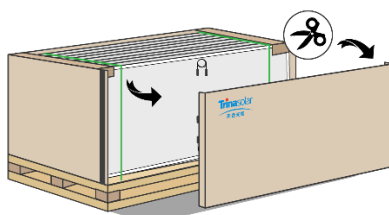
DE09C.05 / DE09C.07 / DEG9R.20 / DEG9R.28 / DEG9RC.27 / NE09RC.05 / NE09RH.05 / NEG9.20 / NEG9.28 / NEG9C.27 / NEG9R.20 / NEG9R.25 / NEG9R.28 / NEG9RC.20 / NEG9RC.27 / DE09.05W /



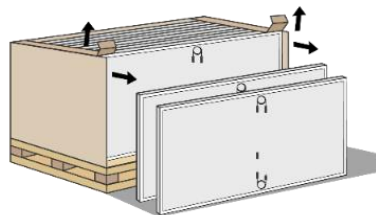
1) Corte todas as correias de embalagem e retire o filme de



2) Remova a tampa superior.



3) Remova a tampa lateral.

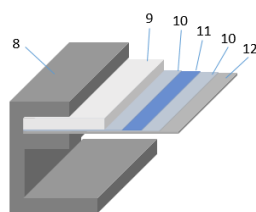
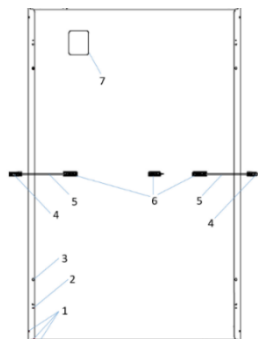


4) Retire os módulos de um lado.

DE09.08W / DE09R. W / DE09R.05W / DE09R.08W / DEG9R.20W / DEG9R.28W / DEG9RC.27W etc. módulos da série com pacote de paisagem vertical.

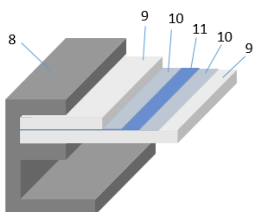
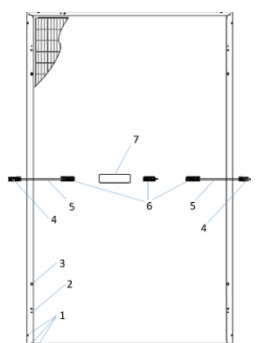
## 6 INSTALAÇÃO

Desenho mecânico para módulos monofaciais



- 1 orifício de drenagem
- 2 Furo de aterramento
- 3 Orifício de instalação
- 4 Conector
- 5 Cabo
- 6 Caixa de junção
- 7 Placa de identificação
- 8 Moldura
- 9 Vidro
- 10 Encapsular material
- 11 Célula solar
- 12 Folha traseira

Desenho mecânico para módulos bifaciais



### 6.1 SEGURANÇA DE INSTALAÇÃO

A Trina Solar recomenda que a instalação do módulo fotovoltaico seja realizada apenas por pessoas especializadas com experiência na instalação de sistemas fotovoltaicos. Todos os trabalhos de instalação devem estar em total conformidade com os regulamentos locais e as normas elétricas internacionais relevantes.

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

Antes da instalação, verifique cuidadosamente os módulos quanto a anormalidades, como explosões de vidro, rachaduras nas células, arranhões na folha traseira, deformação dos furos de instalação, caixas de junção quebradas ou tampas ausentes, placas de identificação caindo ou faltando e cabos ou conectores quebrados, etc. Se alguma dessas situações for encontrada, entre em contato com o atendimento ao cliente da Trina Solar a tempo.

Antes da instalação, remova os protetores de canto e as fitas para montagem e proteção dos componentes.

Antes da instalação, 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. Ao fazer a fiação, os laços para fixação das bobinas dos cabos devem ser removidos. O cabo deve ser fixado no sistema de instalação (estrutura ou suporte, trilho guia) com abraçadeiras resistentes aos raios UV, em conduítes de cabos ou placas de fio para evitar luz solar direta ou imersão em água e danos mecânicos do cabo; caso contrário, pode causar envelhecimento acelerado do cabo ou até mesmo vazamento e incêndio. Os módulos fotovoltaicos bifaciais também devem evitar o bloqueio das células solares na parte traseira do

módulo. A área aberta deve minimizar a bobina de arco, o que pode reduzir o risco de impacto induzido de raios no módulo fotovoltaico.

Antes de a instalação ser concluída e colocada em uso, a integridade da aparência do módulo deve ser verificada novamente e a superfície deve estar livre de obscurantes. Qualquer uma das seguintes anomalias deve ser proibida para uso posterior, incluindo: explosões de vidro, rachaduras nas células, arranhões na folha traseira, deformação dos furos de instalação, caixas de junção quebradas ou tampas ausentes, placas de identificação caindo ou faltando e cabos ou conectores quebrados, etc. Confirme se os sistemas mecânicos e elétricos estão em conformidade com os requisitos e recomendações deste manual e faça um teste para garantir a integridade e segurança das funções.



Não instale módulos sob chuva, neve ou vento.

Se instalar ou operar módulos após chuva ou orvalho da manhã, medidas de proteção apropriadas precisam ser tomadas para evitar que o vapor de água penetre no conector.

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

Ao instalar com andaimes, certifique-se de que o andaime esteja em uma posição estável ou com medidas antidumping e que o instalador use 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 e cause acidentes.

Mantenha o módulo fotovoltaico embalado na caixa até a instalação e instale-o imediatamente após desembalar.

Não use joias metálicas que possam causar choque elétrico durante a instalação.

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

Os trabalhos de instalação devem ser realizados por pelo menos duas pessoas.

Não fique no vidro do módulo durante o trabalho. Existe o risco de ferimentos ou choque elétrico se o vidro estiver quebrado.

Não afrouxe ou desaperte os parafusos/grampos/trilhos do módulo fotovoltaico e ao redor dele, o que pode levar a uma redução da classificação de carga do módulo e até mesmo cair.

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

Não instale ou use módulos danificados. Se o vidro da superfície estiver danificado ou desgastado, o contato direto com a superfície do módulo pode causar choque elétrico.

Não danifique a folha traseira ou o vidro dos módulos ao prender os módulos ao suporte com parafusos.

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

Os furos 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.

Módulos com cores diferentes devem ser evitados para instalar no mesmo telhado ou na mesma matriz.

## 6.2 MÉTODO DE INSTALAÇÃO

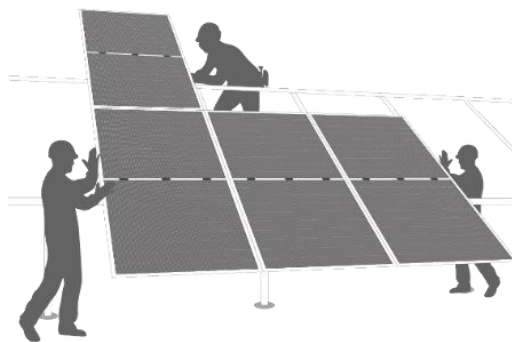
Os módulos fotovoltaicos devem ser instalados de acordo com as instruções de instalação especificadas neste manual do usuário para cumprir a certificação IEC. Antes de instalar, leia esta seção com atenção para se familiarizar com os processos completos de instalação.

Os módulos e o sistema de estantes podem ser conectados através dos furos de montagem, grampos ou um sistema embarcado. A instalação dos módulos deve ser realizada de acordo com os requisitos de instalação. Se você deseja usar um método de instalação diferente, consulte o atendimento ao cliente ou a equipe de suporte técnico da Trina Solar. Se, nesse caso, um método de montagem alternativo for usado, mas não aprovado pela Trina Solar, o módulo poderá ser danificado e a garantia será invalidada.

As cargas mecânicas descritas neste manual são as cargas de teste. Para calcular as cargas máximas de projeto equivalentes, um fator de segurança de 1,5 ( $\text{Cargas mecânicas} = \text{Cargas de projeto} \times \text{coeficiente de segurança de 1,5}$ ) precisa ser considerado em conformidade com os requisitos das leis e regulamentos locais. As cargas de projeto estão fortemente relacionadas à construção, padrões aplicados, localização e condições climáticas locais; portanto, devem ser determinadas pelos fornecedores de estantes e/ou engenheiros profissionais. Para obter informações detalhadas, siga o código estrutural local ou entre em contato com seu engenheiro estrutural profissional.

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

A Trina Solar não se responsabiliza de forma alguma por falhas de instalação do módulo causadas por grampos, rastreadores, etc..

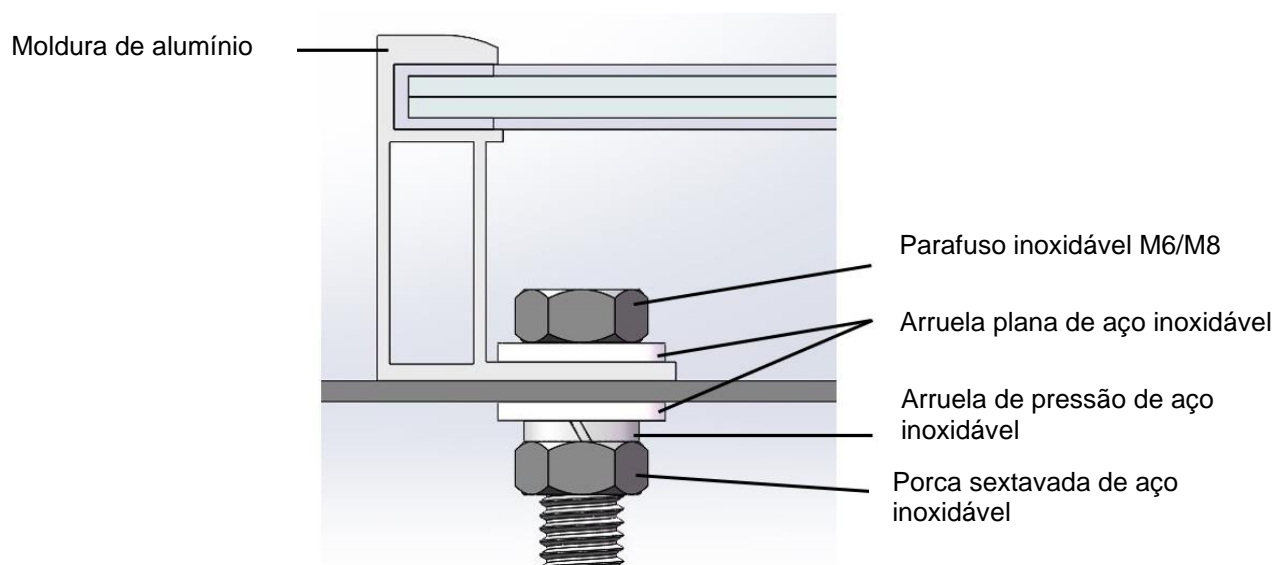


### 6.2.1 INSTALAÇÃO UTILIZANDO PARAFUSOS

A estrutura de cada módulo possui furos de montagem de 4- $\phi 9 \times 14$ mm, que são idealmente posicionados para otimizar a capacidade de carga para fixar os módulos na estrutura de suporte.

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

Prenda o módulo em cada local de fixação com um parafuso M6/M8, duas arruelas planas, uma arruela de pressão e uma porca (veja a Figura 1) e aperte-os com um torque de 10-14 Nm (90-125 lbf.in.). A resistência ao escoamento do parafuso e da porca não deve ser inferior a 450 MPa.

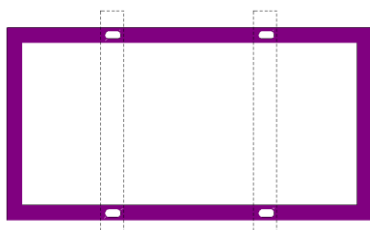


**Figura 1. Módulo fotovoltaico instalado com método de encaixe de parafuso.**

Código do produto	Requisito
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 / NE09RH.05 / NEG18R.20 / NEG18R.25 / NEG18R.28 / NEG18RC.27 / NE19R / NE19R.70 / NE19RC / NEG9R.20 / NEG9R.25 / NEG9R.28 / NEG9RC.20 / NEG9RC.27 / NEG19C.20 / NEG19R.20 / NEG19RC.20 / NEG19RC.20K / NED19RC.20 / NFG19RC.20 / NE20 / NEG20C.20 / NEG20C.20K / NE21 / NEG21C.20 / NEG21C.20K / HEG21C.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 peças em contato com a estrutura devem usar arruelas planas de aço inoxidável com espessura mínima de 1,5 mm (0,06 pol.) com 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 peças em contato com a estrutura devem usar arruelas planas de aço inoxidável com espessura mínima de 1,5 mm (0,06 pol.) com 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
----------------	------------------	----------------	------------------

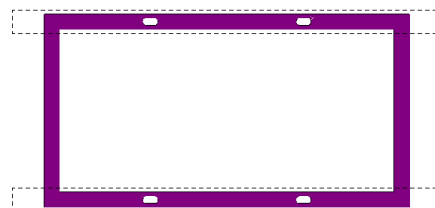


Os trilhos de montagem correm paralelos à estrutura lateral curta.

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

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

A distância entre os furos de montagem é **de 1100 mm** (para a série DE09/ série DE09C/série DE09R/ série DEG9R/ série DEG9RC/ série NEG9C).



Os trilhos de montagem correm paralelos à estrutura lateral longa.

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 NE09RC.05 NE09RH.05 NED19RC.20 DE09.05W DE09.08W DE09R. W DE09R.05W DE09R.08W	Carga de vento (força ascendente) $\leq 4000 \text{ Pa}$ Carga neve (força descendente) $\leq 6000 \text{ Pa}$	DEG18MC.20 (II) DEG19C.20 DEG19RC.20 DEG20C.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 NEG19RC,20 mil NED19RC,20 NEG20C.20 NEG20C.20K DEG18MC.20W (II) DEG19C.20W DEG19RC.20W DEG20C.20W DEG21C.20W	Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga neve (força descendente) $\leq 3600 \text{ Pa}$
DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 NEG9R.20 NEG9R.25 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	Carga de vento (força ascendente) $\leq 4000 \text{ Pa}$ Carga neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$		
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.25 NEG18R.28 NEG18RC.27 NEG19C.20 NE19R NE19R.70 NE19RC NEG19R.20	Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$	DE21C.20 NEG21C.20 NEG21C.20K	Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 2800 \text{ Pa}$  * Até + 3600Pa / -2400Pa fornecido, entre em contato com o serviço de vendas para obter mais informações



NEG19RC.20 NEG19RC.20 mil NFG19RC.20 NE20 NEG20C.20 NEG20C.20K NE21 NEG21C.20 NEG21C.20K DE18M. W (II) DEG18MC.20W (II) DE19. W DE19R. W DEG19C.20W DEG19RC.20W DE20. W DEG20C.20W DE21. W DEG21C.20W			
DE18M.08(II) DE18M.08W (II)	Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de força descendente $\leq$ $6000 \text{ Pa}$		

### 6.2.2 INSTALAÇÃO DE BRAÇADEIRA

A Trina Solar testou seus módulos com vários grampos de diferentes fabricantes, recomenda-se o uso de parafuso de fixação de modelo, pelo menos M8. O grampo não deve apresentar mau funcionamento devido à deformação ou corrosão durante o processo de carregamento. Recomenda-se o uso de um grampo com comprimento de  $\geq 50 \text{ mm}$  (1.97 polegadas) e espessura de  $\geq 4 \text{ mm}$  (0.16 polegadas), liga de alumínio 6005-T6,  $Rp0.2 \geq 225 \text{ MPa}$ ,  $Rm \geq 265 \text{ MPa}$ . (O grampo deve ser selecionado para garantir a confiabilidade da instalação do módulo, a faixa de torque recomendada é apenas para referência).

O grampo deve se sobrepor à superfície A da estrutura do módulo em pelo menos  $8 \text{ mm}$  (0.32 polegadas), mas não mais que  $12 \text{ mm}$  (0.47 polegadas).

Para instalação com trilhos de montagem paralelos à estrutura, a estrutura deve se sobrepor completamente aos trilhos ou a distância sobreposta deve ser  $\geq 20 \text{ mm}$ .

Como a especificação dos grampos não é uniforme no mercado e os grampos têm um grande impacto na resistência à carga do vento no lado do sistema, é recomendável seguir a recomendação da Trina Solar para escolher os grampos. Você também pode personalizar os grampos por conta própria, mas certifique-se de que os módulos não se soltem dos suportes e trilhos.

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

Certifique-se de evitar efeitos de sombreamento do módulo grampos.

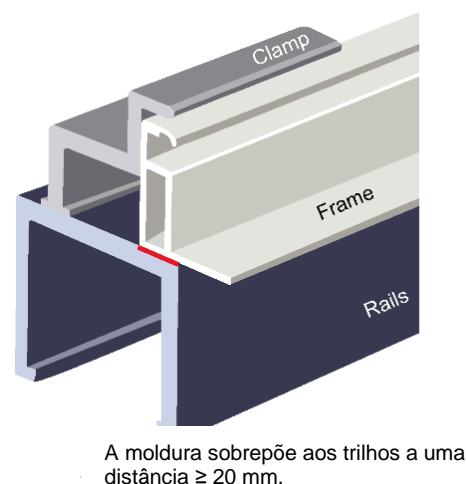
A estrutura do módulo não deve ser modificada em nenhuma circunstância.

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

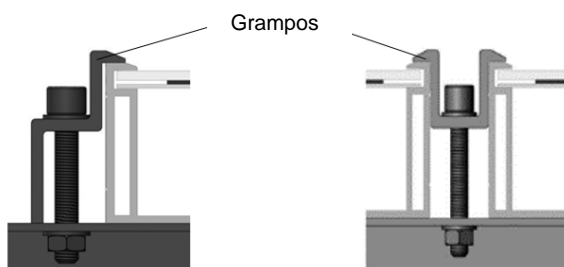
Ao escolher o grampo método de instalação, use pelo menos quatro grampos em cada módulo. Dependendo das cargas locais de vento e neve, podem ser necessários grampos adicionais para garantir que os módulos possam suportar a carga extra.

O torque aplicado deve se referir ao padrão de projeto mecânico de acordo com o parafuso que o cliente está usando, por exemplo: M8:  $10\text{-}14 \text{ Nm}$  ( $90\text{-}125 \text{ lbf.in}$ )

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



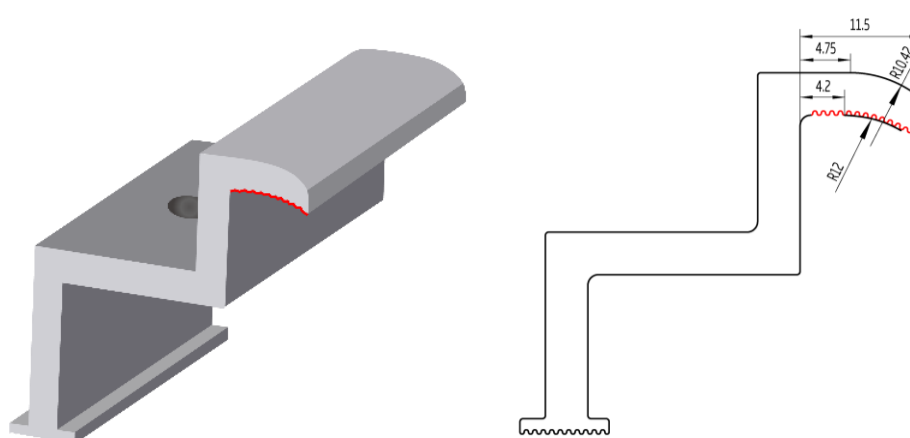




Instalação do grampo final. Instalação do grampo intermediário.

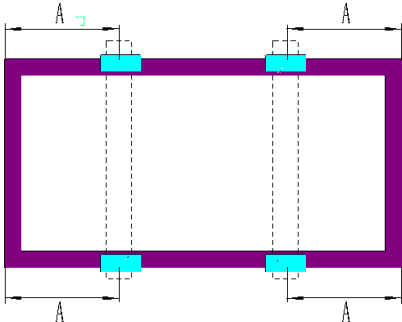
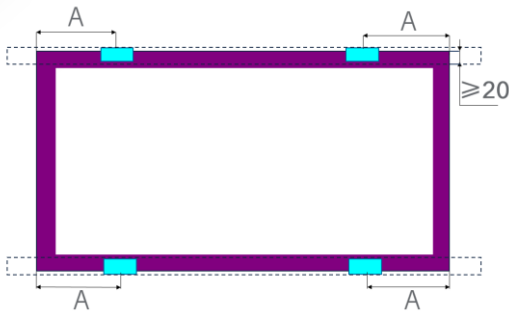
**Figura 2. Módulo fotovoltaico instalado com método de encaixe de braçadeira**

O "A superfície correspondente do grampo" possui uma estrutura de gancho dobrada onde entra em contato com a estrutura para aumentar o atrito, por isso é recomendável que os clientes usem esse tipo de braçadeira que tenham altos requisitos de carga mecânica. As dimensões específicas do grampo são mostradas na figura abaixo.



**Figura 3. Um grampo de correspondência de superfície**

As posições de fixação são de importância crucial para a confiabilidade da instalação. As linhas centrais do grampo só devem ser posicionadas dentro das faixas indicadas na tabela abaixo, dependendo das configurações e cargas.

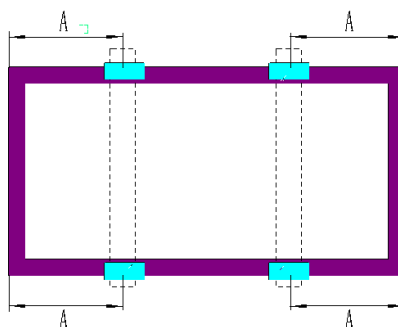
Tipo de módulo	Cargas mecânicas	Tipo de módulo	Cargas mecânicas
	Use 4 grampos no lado comprido. Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.		Use 4 grampos no lado comprido. Os trilhos de montagem correm paralelos à estrutura lateral longa. Comprimento de sobreposição (perpendicular à direção do lado longo) dos trilhos de montagem e do lado longo do módulo não inferior a 20 mm

DEG18MC.20 (II) DEG18MC.20W (II)	A = (350 - 450) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 5400 Pa	DEG18MC.20 (II) DEG18MC.20W (II)	A = (350 - 450) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 3600 Pa
DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	A = (360 - 450) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 5400 Pa	DEG19C.20 DEG19RC.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 NEG19RC.20 mil NED19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	A = (440 - 540) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 3600 Pa
NEG18R.20 NEG18R.25 NEG18R.28 NEG18RC.27	A = (305 - 405) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 5400 Pa	DEG20C.20 NEG20C.20 NEG20C.20K DEG20C.20W	A = (360 - 430) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 3600 Pa
DEG19C.20 DEG21C.20 NEG19C.20 NEG19R.20 NEG21C.20 NEG21C.20K DEG19C.20W DEG21C.20W	A = (440 - 540) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 5400 Pa	DEG21C.20W	A = (440 - 540) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 3600 Pa
DEG19RC.20 NEG19RC.20 NEG19RC.20 mil	A = (420 - 520) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 5400 Pa	DEG21C.20 NEG21C.20 NEG21C.20K	A = (440 - 540) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2800Pa  * Até + 3600Pa / -2400Pa fornecido, entre em contato com o serviço de vendas para obter mais informações
DEG19RC.20W	A = (400 - 440) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 5400 Pa	/	/
DEG20C.20 NEG20C.20 NEG20C.20K DEG20C.20W	A = (360 - 430) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 5400 Pa		
NEG19R.70	A = (440 - 520) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 5400 Pa		
NED19RC.20	A = (420 - 520) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 4000 Pa Carga de força descendente $\leq$ 6000 Pa		

NFG19RC.20	$A = (470 - 540) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$	/	/
------------	--	---	---

O seguinte método de montagem é recomendado para usar um grampo de correspondência de superfície:

Tipo de módulo	Cargas mecânicas	Tipo de módulo	Cargas mecânicas
----------------	------------------	----------------	------------------



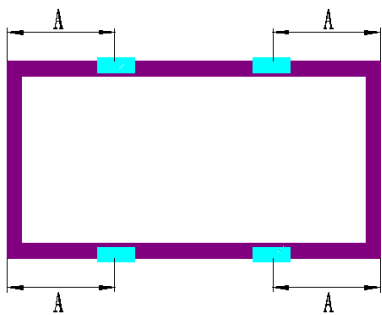
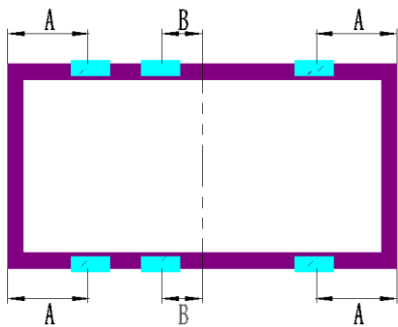



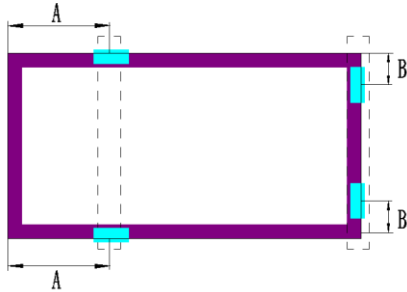
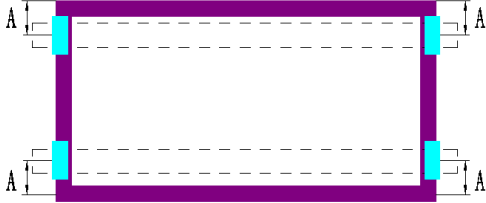
Use 4 grampas no lado comprido.

Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	$A = (250 - 350) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 4000 \text{ Pa}$ Carga de força descendente $\leq 6000 \text{ Pa}$	NEG9R.20 NEG9R.25 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27	$A = (300 - 350) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 4000 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$
DE09R DE09R.05 DE09R.08 NE09RC.05 NE09RH.05 DE09R. W DE09R.05W DE09R.08W	$A = (250 - 330) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 4000 \text{ Pa}$ Carga de força descendente $\leq 6000 \text{ Pa}$	DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	$A = (290 - 370) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 4000 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$
DE18M(II) DE18M. W (II)	$A = (350 - 450) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$	DE18M.08(II) DE18M.08W (II)	$A = (350 - 450) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 6000 \text{ Pa}$
DE21 DE19. W DE19R. W DE21. W NE21	$A = (440 - 540) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$	DE19 DE19R NE19R	$A = (420 - 520) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$
DE20 DE20. W NE20	$A = (360 - 430) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$	NE19RC	$A = (440 - 540) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 5400 \text{ Pa}$

Os seguintes métodos de instalação e cargas mecânicas foram verificados pelo “Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia Fotovoltaica da Trina Solar”.

Tipo de módulo	Cargas mecânicas	Tipo de módulo	Cargas mecânicas
 <p>Use 4 grampos no lado curto.</p> <p>Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.</p> <p>Comprimento de sobreposição (perpendicular à direção do lado curto) dos trilhos de montagem e do lado curto do módulo não inferior a 20 mm</p>		 <p>Use 4 grampos no lado curto.</p>	
DEG18MC.20 (II) DEG18MC.20W (II) NE19RC	A = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1000$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 1300$ Pa	DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20 (II) DEG18MC.20W (II)	A = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1000$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 1300$ Pa
NEG18R.20 NEG18R.25 NEG18R.28 NEG18RC.27	A = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1000$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 1300$ Pa	NEG18R.20 NEG18R.25 NEG18R.28 NEG18RC.27	A = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1000$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 1300$ Pa
 <p>Use 4 grampos no lado comprido.</p>		 <p>Use 6 grampos no lado comprido.</p>	
DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20 (II) DEG18MC.20W (II) NE19RC	A = (200 - 600) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1700$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 1700$ Pa	DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1800$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 2400$ Pa
NEG18R.20 NEG18R.25 NEG18R.28 NEG18RC.27	A = (230 - 480) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1700$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 1700$ Pa	NEG18R.20 NEG18R.25 NEG18R.28 NEG18RC.27	A = (230 - 480) mm B = (0 - 250) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1800$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 2400$ Pa

DEG19RC.20 NEG19RC.20 NEG19RC.20 mil NEG19RC.20	$A = (450 - 650) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 2200 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$	/	/
 <p>Trilhos deslizantes no lado curto.</p>		 <p>Use 2 grampos no lado curto e 2 grampos no lado comprido. Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.</p>	
DEG18MC.20 (II) DEG18MC.20W (II)	Carga de vento (força ascendente) $\leq 1000 \text{ Pa}$ Carga de força descendente $\leq 1000 \text{ Pa}$	DEG18MC.20 (II) DEG18MC.20W (II)	$A = (250 - 450) \text{ mm}$ $B = (100 - 250) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 1000 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 1300 \text{ Pa}$
 <p>Use 4 grampos no lado curto. Os trilhos de montagem correm paralelos à estrutura lateral longa.</p>		/	/
NEG18R.20 NEG18R.25 NEG18R.28 NEG18RC.27	$A = (55 - 100) \text{ mm}$ Carga de vento (força ascendente) $\leq 1000 \text{ Pa}$ Carga de neve (força descendente) $\leq 2400 \text{ Pa}$	/	/

O seguinte método de montagem é recomendado para usar um grampo de correspondência de superfície:



Use 4 grampos no lado curto.

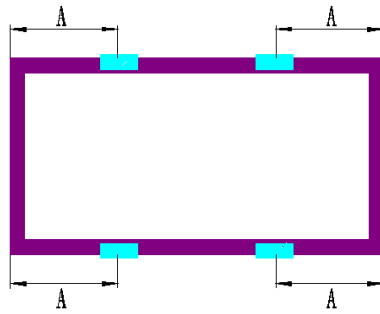
Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.

Comprimento de sobreposição (perpendicular à direção do lado curto) dos trilhos de montagem e do lado curto do módulo não inferior a 20 mm

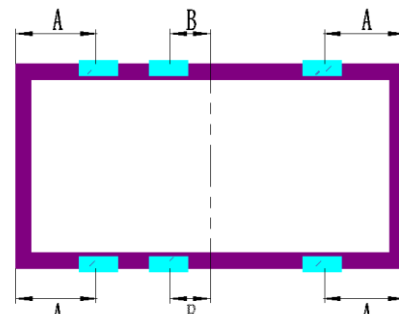


Use 4 grampos no lado curto.

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0-200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1800 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa
NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27	A = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1600 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2100 Pa	DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 NEG9R.20 NEG9R.25 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	A = (0 - 100) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1600 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2200 Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	A = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 1300 Pa	DE09R DE09R.05 DE09R.08 NE09RC.05 NE09RH.05 DE09R. W DE09R.05W DE09R.08W	A = (0 - 100) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1800 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa
NE09RH.05	A = (0 - 100) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1800 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	A = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 1300 Pa

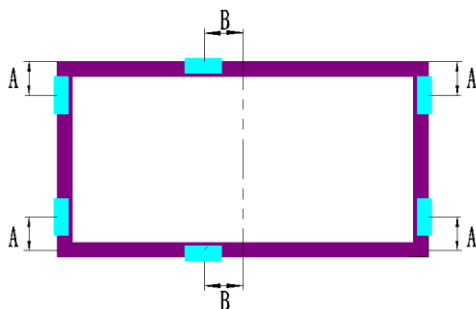


Use 4 grampos no lado comprido.

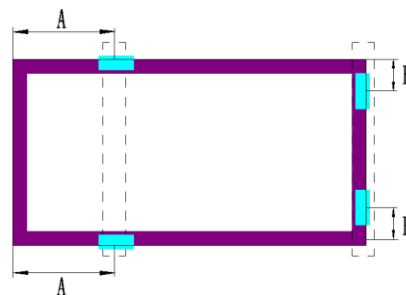


Use 6 grampos no lado comprido.

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (200 - 400) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 3000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 3600 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W DE09R. W DE09R.05W DE09R.08W NE09RC.05 NE09RH.05	A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 3600 Pa
	A = (100 - 200 ou 400 - 500) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa		
DE09R DE09R.05 DE09R.08 NE09RC.05 NE09RH.05 DE09R. W DE09R.05W DE09R.08W	A = (200 - 330) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 3000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 3600 Pa		
DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9R.20 NEG9R.25 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	A = (290 - 370) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de força descendente $\leq$ 3000 Pa		
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	A = (200 - 600) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1700 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 1700 Pa	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1800 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa
DE19R	A = (450 - 750) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1800 Pa Carga de força descendente $\leq$ 1100 Pa	/	/




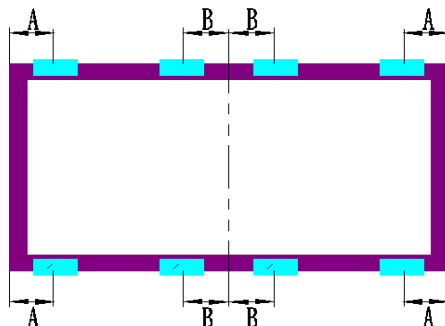
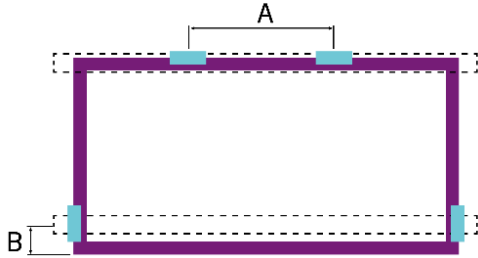
Use 4 grampos no lado curto e 2 grampos no lado comprido.



Use 2 grampos no lado curto e 2 grampos no lado comprido.  
Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09R DE09R.05 DE09R.08 DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NE09RC.05 NE09RH.05 DE09.05W DE09.08W DE09R. W DE09R.05W DE09R.08W	A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) ≤ 2400 Pa Carga de força descendente ≤ 3000 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 DE09.05W DE09.08W	A = (250 - 450) mm B = (100 - 250) mm Carga de vento (força ascendente) ≤ 1800 Pa Carga de neve (força descendente) ≤ 2400 Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	A = (0 - 200) mm B = (0 - 200) mm Carga de vento (força ascendente) ≤ 1800 Pa Carga de força descendente ≤ 1800 Pa	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	A = (250 - 450) mm B = (100 - 250) mm Carga de vento (força ascendente) ≤ 1000 Pa Carga de força descendente ≤ 1200 Pa
<p>Trilhos deslizantes no lado curto.</p>		<p>Use 4 grampos no lado comprido. Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.</p>	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	Carga de vento (força ascendente) ≤ 2000 Pa Carga de neve (força descendente) ≤ 2400 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (200 - 250 ou 350 - 400) mm Carga de vento (força ascendente) ≤ 3000 Pa Carga de neve (força descendente) ≤ 3600 Pa



NEG9R.20 NEG9R.25 NEG9R.28 NEG9RC.20 NEG9RC.27	Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1600 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2200 Pa		A = (100 - 200 ou 400 - 500) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1000 Pa Carga de força descendente $\leq$ 1000 Pa	/	/
 <p>Use 4 grampos no lado curto. Os trilhos de montagem correm paralelos à estrutura lateral longa.</p>		 <p>Use 8 grampos no lado comprido.</p>	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (150 - 250) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0 - 200) mm B = (200 - 300) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 2400 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 3600 Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	A = (150 - 250) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 1600 Pa	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M. W (II) DE18M.08W (II)	A = (0 - 200) mm B = (250 - 350) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1800 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa
DE20 DE20. W	A = (45 - 485) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1000 Pa Carga de força descendente $\leq$ 3600 Pa	/	/
 <p>Use 2 grampos no lado curto e 2 grampos no lado comprido.</p>		/	
DE20 DE20. W	A = (1300 - 1450) mm B = (45 - 485) mm Carga de vento (força ascendente) $\leq$ 1000 Pa Carga de neve (força descendente) $\leq$ 2400 Pa		

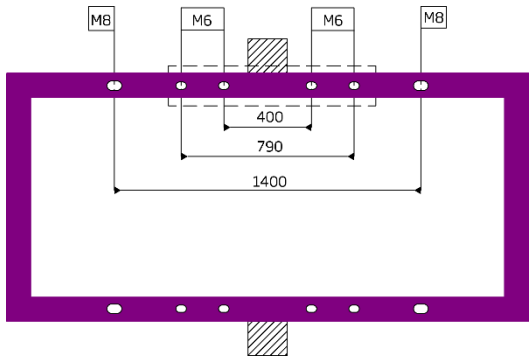
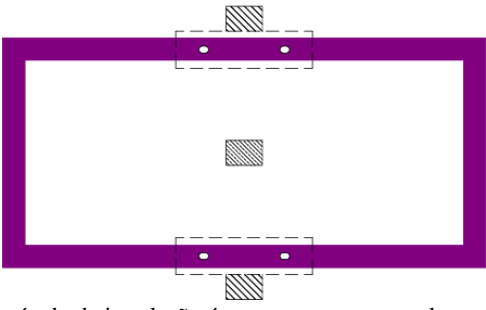
### 6.2.3 INSTALAÇÃO DE EIXO ÚNICO

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, recomenda-se fazer uma inspeção regular do aperto para atender à faixa de torque.

Para todos os produtos abordados nesta seção, todas as peças em contato com a estrutura devem usar arruelas planas de aço inoxidável de espessura mínima de 1.5 mm (0.06 pol.) com um diâmetro externo de 16-18 mm (0.63-0.71 pol.).

Ao usar o acessório reforçado I\*, todos os acessórios devem ser montados juntos no torque e os parafusos acessórios devem ser apertados usando ferramentas de chave, o acessório I\* deve ser instalado no centro do módulo. Este deve ser instalado o mais próximo possível da caixa de junção central se houver uma caixa de junção no centro do módulo. Não deixe que o mesmo entre em contato com a caixa de junção para evitar estresse.

O módulo deve ser instalado nas terças.

Tipo de módulo	Cargas mecânicas	Tipo de módulo	Cargas mecânicas
 <p>Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.</p> <p>A distância entre os furos de montagem é de 400 mm/790mm/1400mm.</p>		 <p>Este método de instalação é apenas para o rastreador com acessório reforçado I*.</p> <p>Os trilhos de montagem correm perpendicularmente à estrutura lateral longa.</p> <p>A distância entre os furos de montagem é de 400 mm.</p>	
DEG18MC.20 (II) DEG18MC.20W (II)	A distância entre os furos de montagem é de 400 mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 2400$ Pa	DEG19C.20 DEG19RC.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 NEG19RC.20 mil NFG19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	Carga de vento (força ascendente) $\leq 2400$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 2400$ Pa
NE19RC	A distância entre os furos de montagem é de 400 mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 1800$ Pa Carga de força descendente $\leq 1800$ Pa	/	/
DEG20C.20 DEG21C.20 NEG20C.20 NEG20C.20K NEG21C.20 NEG21C.20K DEG20C.20W DEG21C.20W	A distância entre os furos de montagem é de 400 mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 2200$ Pa Carga de força descendente $\leq 2200$ Pa		
DEG20C.20 DEG21C.20 NEG20C.20 NEG20C.20K NEG21C.20 NEG21C.20K DEG20C.20W DEG21C.20W	A distância entre os furos de montagem é de 790 mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 2500$ Pa Carga de neve (força descendente) $\leq 2800$ Pa		

DEG19C.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 NEG19RC.20K NFG19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	A distância entre os furos de montagem é de 790 mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 2600$ Pa Carga de força descendente $\leq 3000$ Pa		
NED19RC.20	A distância entre os furos de montagem é de 790 mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 3000$ Pa Carga de força descendente $\leq 3600$ Pa		
DEG20C.20 NEG21C.20 NEG20C.20 NEG20C.20K NEG21C.20 NEG21C.20K DEG20C.20W DEG21C.20W	A distância entre os furos de montagem é de 1400 mm Carga de vento (força ascendente) $\leq 2600$ Pa Carga de força descendente $\leq 3000$ Pa		

*\*Acessório reforçado I: amortecedor*

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

## 6.3 ATERRAMENTO

Todas as estruturas de módulos e racks de montagem devem ser devidamente aterrados de acordo com as especificações de projeto elétrico e construção, procedimentos, regulamentos e outros requisitos especiais de aterramento aplicáveis aos locais de instalação.

O aterramento adequado pode ser obtido conectando 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 as especificações, procedimentos e regulamentos locais de projeto elétrico e construção. O condutor de aterramento deve ser aterrado de forma confiável por um eletrodo de aterramento adequado.

O conjunto de aterramento geral vem em um pacote que inclui o parafuso de aterramento, arruela plana, arruela estrela e fio e outros itens relevantes que devem ser feitos de aço inoxidável.

**Não faça furos extras no módulo, isso anulará a garantia total.**

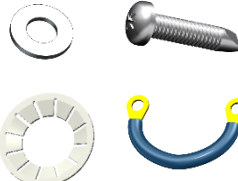
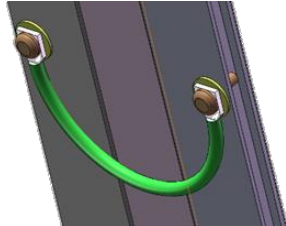
A Trina Solar não fornece dispositivos ou materiais de aterramento. Qualquer dispositivo de aterramento de terceiros que atenda aos requisitos das especificações do equipamento elétrico de instalação pode ser usado para aterramento dos módulos da Trina Solar. O dispositivo de aterramento deve ser instalado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

A Trina Solar recomenda o uso de fios de aterramento com **resistências inferiores a  $1\Omega$** .

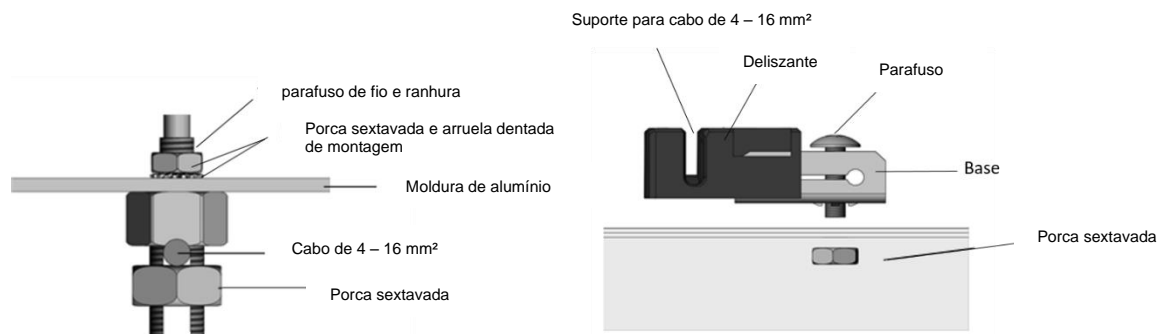
O contato elétrico é feito penetrando no revestimento anodizado da estrutura de alumínio e apertando o parafuso de montagem (junto com a arruela estrela) com o torque adequado de 3-7 Nm.

As conexões de aterramento devem ser instaladas por um eletricista qualificado. Conecte as estruturas do módulo usando cabos de aterramento adequados: O 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 ligação do fio. Os furos fornecidos para este fim são identificados com um símbolo de aterramento (IEC 61730-1). Todas as junções de conexão condutoras devem ser firmemente fixadas.

Para evitar a queda de raios e garantir a segurança elétrica, as estruturas dos módulos devem ser aterradas de forma confiável. O aterramento entre os módulos pode ser feito usando um cobre nu sólido de 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) que conecta os 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 estrelada, arruela plana, fio de aterramento são colocados por sua vez e, em seguida, aparafusados no orifício de aterramento para unir os módulos adjacentes</p>

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



**Figura 4. Métodos de aterramento do módulo fotovoltaico (padrão 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 os códigos, 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 de que os contatos estejam livres de corrosão, limpos e secos.

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

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

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

Tensão máxima do sistema  $\geq N \times V_{oc} \times [1 + TC_{VOC} \times (T_{min} - 25)]$  onde

N	Número de módulos em série
$V_{oc}$	Tensão de circuito aberto (consulte a etiqueta do produto ou folha de dados)
$TC_{VOC}$	Coefficiente de temperatura da tensão de circuito aberto (consulte a folha de dados)
$T_{min}$	A temperatura ambiente mínima

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

A compatibilidade entre os módulos e os inversores selecionados é fundamental para alcançar a potência máxima dos módulos. Para obter mais orientações e recomendações, entre em contato com as equipes de suporte técnico dos fabricantes de módulos ou inversores.

A série máxima recomendada é  $[1500V/(1.25 \cdot V_{oc})]$ , as configurações do módulo paralelo são  $[classificação\ do\ fusível/I_{sc} \cdot 1.25]$ .

Cada módulo é fornecido com dois cabos de saída padrão e cada um terminado com um conector plug-and-play. Toda a fiação e conexões elétricas devem ser instaladas de acordo com as especificações, procedimentos e regulamentos de projeto e construção elétrica no local de instalação.

Os diâmetros externos mínimo e máximo do cabo são de 5 a 7 mm (0,20 a 0,28 pol.).

Para conexões de fiação, use fios de cobre fotovoltaicos 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 a um mínimo de 90 °C.

Ao instalar módulos planos no telhado, recomenda-se o uso de cabos fotovoltaicos específicos de 4-6 mm<sup>2</sup>.



Não dobre os cabos com um raio inferior a 43 mm (1.69 polegadas). Os cabos fotovoltaicos serão danificados se o raio de curvatura for inferior a 43 mm.



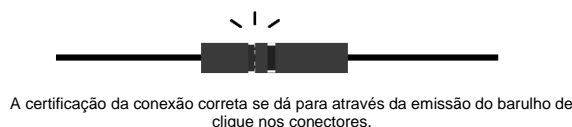
**Figura 5. O roteamento correto e o raio de curvatura mínimo dos cabos.**

## 6.4.2 CABEAMENTO

Para garantir o funcionamento normal do sistema, ao conectar o módulo ou cargas (como inversores, baterias, etc.), certifique-se de que a polaridade do cabo esteja conectada corretamente. Se os módulos não estiverem 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 abraçadeira organizadora dos cabos. Ao cortar estas abraçadeiras, tome cuidado para não arranhar o cabo e a folha traseira. De acordo com os requisitos elétricos do projeto, os conectores positivo e negativo devem ser conectados sucessivamente. A confirmação da conexão correta se dá através do barulho de um "clique". Caso contrário, a operação dos módulos pode estar comprometida devido ao risco de arco elétrico em virtude de uma má conexão. Além disso, há risco da queima dos conectores.



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

Antes do comissionamento e operação do sistema fotovoltaico, verifique a conexão elétrica dos módulos e das strings, certificando-se de que toda a polaridade da conexão esteja correta e que a tensão de circuito aberto atende aos requisitos dos critérios de aceitação.

O número de módulos em série e em paralelo deve ser concebido de forma razoável de acordo com a configuração do sistema.

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

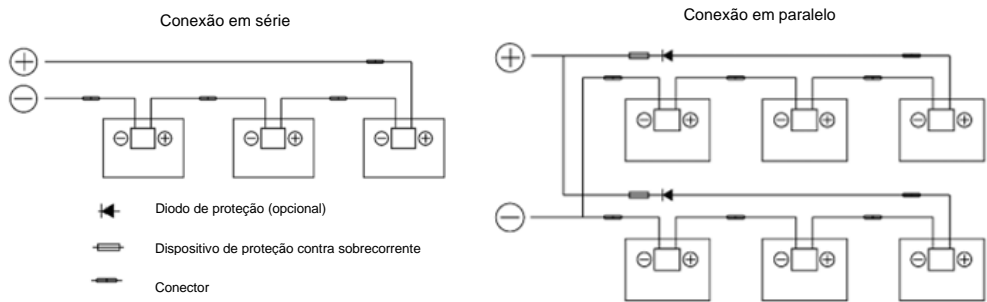
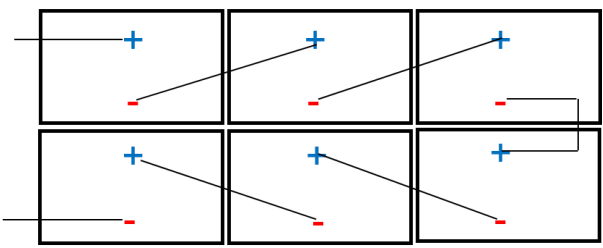


Figura 6. Diagrama de circuito de conexão em série e paralelo.

A Trina Solar recomenda os dois métodos de fiação a seguir para instalações em condições “retrato”, isto é, módulo com o lado longo da moldura na posição “vertical” e “paisagem”, isto é, módulo com o lado curto da moldura na posição vertical, para comprimentos de cabo curtos e longos, respectivamente. Para comprimentos de cabo padrão específicos, consulte as folhas de dados dos produtos.

Métodos de conexão recomendada	Visualização gráfica
Instalação de retrato: Comprimento de cabo curto padrão	<p>(Fiação tipo C)</p> <p>(Nota: Uma extremidade da linha única precisa ser estendida)</p>
Instalação de retrato: Comprimento de cabo curto padrão	<p>(Fiação linear)</p> <p>(Nota: Uma extremidade da linha única precisa ser estendida)</p>

<p>Instalação em paisagem:</p> <p>Comprimento de cabo longo padrão ou comprimento personalizado</p>	
---	--

### 6.4.3 FUSÃO

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

A corrente nominal do fusível deve ser escolhida dependendo de diferentes padrões, da seguinte forma:

$$\frac{1.5}{K_f} \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Classificação máxima do fusível da série (IEC standard)}$$

$$\frac{1.56}{K_f} \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Classificação máxima do fusível da série (NEC standard)}$$

onde

- $I_n$  Corrente nominal do fusível [A]
- $I_{SC}$  Corrente de curto-circuito do módulo [A]
- $K_f$  Fator de correção de temperatura [-]

Um fator de correção ( $K_f$ ) deve ser aplicado para determinar a corrente nominal do fusível funcionando em diferentes temperaturas. Confirme a seleção final do fusível com os institutos de design e o fabricante do fusível. O valor máximo de classificação do fusível em série na folha de dados dos produtos fornecida pela Trina Solar deve ser usado apenas para referência. Módulos equipados com diodo de bypass fotovoltaico que estão em conformidade com o padrão para diodo de bypass para uso em sistemas fotovoltaicos devem ter o(s) fabricante(s) do diodo permitido(s) específico(s) e o(s) número(s) do(s) modelo(s) listado(s) no Apêndice 3.

## 7 MANUTENÇÃO DO MÓDULO FOTOVOLTAICO

### 7.1 INSPEÇÃO VISUAL E SUBSTITUIÇÃO

Os módulos devem ser inspecionados e mantidos regularmente, o que é de responsabilidade dos usuários. O disjuntor deve ser desconectado antes da inspeção, e quaisquer módulos quebrados ou danificados são proibidos de uso posterior. Vidros quebrados, cabos quebrados e caixas de junção danificadas podem causar falhas funcionais e de segurança. Se o módulo estiver danificado, substitua o módulo danificado por um novo módulo do mesmo tipo. Não toque na parte energizada do cabo ou conector.

Recomenda-se realizar uma inspeção preventiva a cada seis meses, e não substituir componentes de módulos sem autorização. Se for necessária inspeção ou manutenção de desempenho elétrico ou mecânico, recomenda-se que profissionais qualificados realizem a operação para evitar choque elétrico ou ferimentos pessoais. Após condições climáticas extremas (granizo, ventos fortes, tornados, tempestades, ciclones tropicais, etc.), as inspeções devem ser realizadas em tempo hábil.

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

Depois que a neve causou uma ampla gama de acúmulo de superfície do módulo, esse acúmulo deve ser eliminado a tempo, para evitar sombra parcial e pontos quentes causados pelo processo de derretimento da neve, de modo a melhorar a geração de energia.



Verifique se o suporte de montagem está apertado corretamente no lugar.

Verifique se todos os fusíveis de string de cada polo não aterrado estão funcionando corretamente.

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

Os módulos fotovoltaicos Trina Solar são equipados com diodos de bypass na caixa de junção para minimizar o aquecimento do módulo e as 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 esteja em uma posição estável ou com medidas antidumping, e que o instalador deve usar um cinto de segurança de acordo com os códigos de construção locais.

Não fique em cima dos módulos ou rastreadores para execução dos trabalhos de limpeza.

Não tente abrir a caixa de junção para trocar os diodos, mesmo que eles falhem.

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

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

Certifique-se de isolar a string de matriz afetada para evitar a geração atual 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 da matriz e verifique se a tensão de circuito aberto de outras strings conectadas em paralelo está dentro de uma faixa de diferença de 10V.

Ligue o disjuntor novamente após a verificação.

Preste atenção também a outras precauções de segurança listadas no início deste manual.

## 7.2 INSPEÇÃO DE CONECTORES E CABOS

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 do parafuso e aterramento; verifique se o conjunto de fixação montado está apertado e no lugar, conexões soltas causarão danos à matriz.

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

## 7.3 LIMPEZA

Este manual cobre os requisitos para os procedimentos de limpeza dos módulos fotovoltaicos da Trina Solar. Os instaladores profissionais devem ler essas diretrizes cuidadosamente e seguir rigorosamente estas instruções. O não cumprimento destas instruções pode resultar em morte, ferimentos ou danos materiais. Danos causados por falha na limpeza ou 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 capturada. 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 na faixa de -5°C a 10°C.

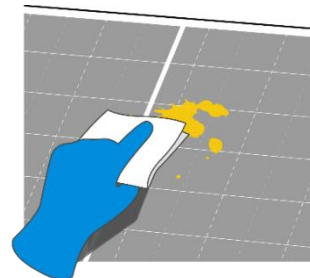


Use um pano seco ou úmido, macio e limpo, esponja ou escova de cerdas macias para limpar o módulo fotovoltaico. Certifique-se de que as ferramentas de limpeza não desgastam vidro, EPDM, silício, ligas de alumínio ou aço.

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

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

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



As atividades de limpeza criam risco de danificar os módulos e componentes da matriz, além de aumentar o risco potencial de choque elétrico.

### **Não limpe os módulos durante a hora mais quente do dia para evitar estresse térmico nos módulos.**

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

Durante o dia, a tensão e a corrente presentes na matriz são suficientes para causar um choque elétrico fatal.

Certifique-se de que a matriz foi desconectada 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, parcial ou totalmente, em água ou qualquer outra solução de limpeza.

Não use lubrificantes e solventes orgânicos para limpar os conectores.

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

Ao limpar os módulos, é proibido pisar nos módulos, proibida a injeção de água na parte traseira dos módulos ou cabos. Certifique-se de que os conectores estejam limpos e secos para evitar choque elétrico e riscos de incêndio.

Não use limpador a vapor.

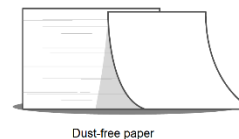
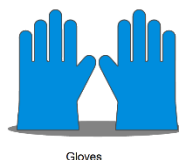
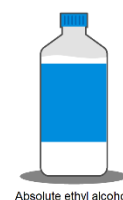
Para obter requisitos detalhados sobre limpeza, consulte o *White Paper para Operação e Manutenção de Módulos Fotovoltaicos*, disponível em <https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads>.

## **MÉTODOS DE LIMPEZA**

### **Método A: Água comprimida**

Requisito para a qualidade da água:

- PH: 6~8;
- Dureza da água-concentração de carbonato de cálcio:  $\leq 600$  mg / L
- Recomenda-se o uso de água macia para lavar.
- A pressão máxima recomendada da água é de 4 MPa (40 bar)



**Método B: Ar comprimido**

A Trina Solar recomenda usar este método para limpar a sujeira macia (como poeira) nos módulos. Esta técnica pode ser aplicada desde que o método seja eficiente o suficiente para limpar os módulos considerando as condições no local.

**Método C: Limpeza úmida**

Se houver sujeira excessiva na superfície do módulo, uma escova não condutora, esponja ou outro método de agitação suave pode ser usado com cautela.

Certifique-se de que todas as escovas ou ferramentas de agitação sejam construídas com materiais não condutores para minimizar o risco de choque elétrico e que não sejam abrasivas para o vidro ou a estrutura de alumínio.

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

**Método D: Robô de limpeza**

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

**7.4 CAPINA**

Este manual contém recomendações para a operação de remoção de ervas daninhas e manutenção de usinas fotovoltaicas. As seguintes medidas podem ser tomadas até certo ponto para evitar e prevenir o problema de danos ao módulo causados por respingos de pedra durante a remoção de ervas daninhas. Os usuários do sistema e o pessoal profissional de operação e manutenção devem ler com atenção. A garantia da Trina Solar será inválida se o módulo ou vidro for danificado por qualquer força externa.

Quando a altura da vegetação não afeta a operação e manutenção normais do módulo, a remoção de ervas daninhas não precisa ser realizada.

O uso de foice manualmente em vez de capinar a capina da máquina ou o uso de equipamentos profissionais de capina com dispositivos de proteção pode reduzir a probabilidade de respingos de pedra até certo ponto.

**SOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Se o seu sistema fotovoltaico não funcionar normalmente após a instalação, informe o instalador imediatamente. Recomenda-se realizar inspeções preventivas a cada seis meses, e não alterar os componentes dos módulos sem autorização. Se for necessária inspeção ou manutenção de desempenho elétrico ou mecânico, eles devem ser operados por profissionais qualificados para evitar choque elétrico ou ferimentos pessoais.

**8 RELATANDO PROBLEMAS TÉCNICOS E RECLAMAÇÕES**

- Entre em contato com 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 até 5 dias úteis. Um nome de usuário e senha são necessários para enviar feedback do link de atendimento ao cliente.

- Para especificações do módulo ou folhas de dados, faça o download em: <http://www.trinasolar.com/>.

## EDIÇÕES E DATAS ALTERADAS

- Documento nº. UM-M-0002, Versão A, lançado em abril de 2021.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão B, lançado em junho de 2021.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão C, lançada em agosto de 2021.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão D, lançada em dezembro de 2021.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão E, lançado em março de 2022.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão F, lançada em abril de 2022.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão G, lançado em outubro de 2022.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão H, lançado em dezembro de 2022.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão I, lançado em junho de 2023.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão J, lançado em novembro de 2023.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão K, lançada em abril de 2024.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão L, lançada em agosto de 2024.
- Documento nº. UM-M-0002, Versão L, lançado em fevereiro de 2025.



[www.trinasolar.com](http://www.trinasolar.com)



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.



4006890000

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