



**MANUAL DE INSTALAÇÃO  
DE MÓDULOS SOLARES  
PADRÃO**

Apenas para uso profissional

IMPORTANTE LER COM ATENÇÃO E GUARDAR PARA EVENTUAIS CONSULTAS

# CONTEÚDO

1.0 INFORMAÇÕES GERAIS.....	3
1.1 ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO MANUAL DE INSTALAÇÃO.....	3
1.2 LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE.....	3
2.0 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA.....	4
3.0 ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS / ELÉTRICAS.....	5
4.0 DESEMBALAGEM E ARMAZENAMENTO.....	6
5.0 INSTALAÇÃO DO MÓDULO.....	8
5.1 FIAÇÃO DO MÓDULO.....	11
5.2 ATERRAMENTO.....	13
6.0 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM.....	15
6.1 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM: APARAFUSAMENTO.....	16
6.2 MÉTODO DE MONTAGEM: GRAMPOS.....	17
7.0 MANUTENÇÃO.....	24
8.0 DIRETRIZES DE LIMPEZA DE MÓDULOS.....	25
ANEXO A: CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E ELÉTRICAS.....	27
ANEXO B: ORIENTAÇÃO SOBRE TEMPERATURA DO MÓDULO PARA VÁRIOS LOCAIS.....	34
ANEXO C: INSTALAÇÕES UTILIZANDO ELETRÔNICA DE POTÊNCIA DE NÍVEL DE MÓDULO, MLPE.....	35
ANEXO D: DIRETRIZES DE INSTALAÇÃO ANTICORROSÃO DA ÁREA COSTEIRA.....	36
OBSERVAÇÃO.....	40
CONTATO.....	40
EDIÇÕES E ALTERAÇÕES.....	40

## 1.0 INFORMAÇÕES GERAIS

Este manual geral fornece informações importantes de segurança relativas à instalação, manutenção e manuseio de módulos solares da série CS.

O instalador profissional deve ler estas orientações com atenção e seguir rigorosamente estas instruções. O não cumprimento dessas instruções pode resultar em morte, ferimentos ou danos materiais. A instalação e manuseio de módulos fotovoltaicos exige habilidades profissionais e só deve ser realizada por profissionais qualificados. Os instaladores devem informar aos usuários finais (consumidores) as informações acima ditas em conformidade. A palavra "módulo" ou "módulo FV" usado neste manual refere-se a um ou mais módulos solares da série CS.

Este manual só é válido para os tipos de módulo padrão CS3UP, CS3K-P, CS3W-P, CS3L-P, CS3W-MS, CS3L-MS, CS3Y-MS, CS3Y-P, CS6W-MS, CS6W-T, CS6R-MS, CS6R-T, CS7L-MS, CS7L-MS-R e CS7N-MS.

Por favor, mantenha este manual para referência futura. Recomendamos verificar [www.csisolar.com](http://www.csisolar.com) regularmente para a versão mais atualizada.

## 1.1 ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO MANUAL DE INSTALAÇÃO

As informações contidas neste manual estão sujeitas a alterações pela CSI Solar sem aviso prévio. A CSI Solar não oferece qualquer tipo de garantia, seja explícita ou implicitamente, em relação às informações aqui contidas.

No caso de qualquer inconsistência entre diferentes versões linguísticas deste documento, a versão em inglês prevalecerá. Consulte nossas listas de produtos e documentos publicados em nosso site em: [www.csisolar.com](http://www.csisolar.com), pois essas listas são atualizadas regularmente.

## 1.2 LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A CSI Solar não será responsável por danos de qualquer tipo, incluindo sem limitação danos corporais, lesões ou danos à propriedade, em conexão com o manuseio de módulos fotovoltaicos, instalação do sistema ou conformidade ou descumprimento das instruções estabelecidas neste manual.

## 2.0 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA



### Aviso

Antes de tentar instalar, fio, operar e/ou atender o módulo e outros equipamentos elétricos, todas as instruções devem ser lidas e compreendidas. Os conectores do módulo *FV* passam por corrente contínua (CC) quando expostos à luz solar ou outras fontes de luz. O contato com partes eletricamente ativas do módulo, como terminais, pode resultar em ferimentos ou morte, independentemente de o módulo e os outros equipamentos elétricos terem sido conectados.



### Avertissement

Toutes les instructions devront être lues et comprises avant de procéder à l'installation, le câblage, l'exploitation et/ou l'entretien des panneaux. Les interconnexions des panneaux conduisent du courant continu (CC) lorsque le panneau est exposé à la lumière du soleil ou à d'autres sources lumineuses. Tout contact avec des éléments sous tension du panneau tels que ses bornes de sortie peut entraîner des blessures ou la mort, que le panneau soit connecté ou non.

### Segurança Geral

Todos os módulos devem ser instalados por eletricitas licenciados de acordo com os códigos elétricos aplicáveis, tais como o mais recente Código Elétrico Nacional (EUA) ou Código Elétrico Canadense (Canadá) ou outros códigos elétricos nacionais ou internacionais aplicáveis.



Roupas protetoras (luvas antiderrapantes, roupas etc.) devem ser usadas durante a instalação para evitar contato direto com 30 VDC ou superior, e para proteger as mãos de bordas afiadas.



Antes da instalação, remova todas as joias metálicas para evitar exposição acidental a circuitos vivos.



Ao instalar módulos sob chuva leve, orvalho matinal, tome as medidas adequadas para evitar a entrada de água no conector.



Não permita que crianças ou pessoas não autorizadas perto do local de instalação ou área de armazenamento de módulos.

- Não instale módulos com vento forte;
- Use ferramentas eletricamente isoladas para reduzir o risco de choque elétrico;
- Se os dispositivos de proteção de desconexão de sobrecorrente (OCPDs) não puderem ser abertos ou o inversor não puder ser desligado, cubra as frentes dos módulos do gerador *FV* com um material opaco para interromper a produção de eletricidade ao instalar ou trabalhar em um módulo ou fiação.
- Não utilize nem instale módulos danificados.
- O contato com superfícies ou quadros do módulo pode causar choque elétrico se o vidro frontal estiver quebrado ou a folha traseira estiver rasgada.
- O módulo *FV* não contém peças que podem ser consertadas. Não tente reparar nenhuma parte do módulo.
- Mantenha a tampa da caixa de junção fechada o tempo todo.
- Não desmonte um módulo ou remova qualquer peça do módulo.
- Não concentre artificialmente a luz solar em um módulo.
- Não conecte ou desconecte módulos quando a corrente dos módulos ou uma fonte externa estiver presente.

### 3.0 ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS / ELÉTRICAS

As classificações elétricas do módulo são medidas sob condições de teste padrão (STC) de irradiação de 1000 W/m<sup>2</sup>, com espectro AM1.5 e uma temperatura ambiente de 25°C. Características elétricas e mecânicas detalhadas dos módulos fotovoltaicos de silício cristalino da CSI Solar podem ser encontradas no anexo A (Especificações do Módulo) em [www.csisolar.com](http://www.csisolar.com). As principais características elétricas do STC também são indicadas em cada etiqueta de módulo. Consulte a folha de dados ou a placa de identificação do produto para obter a tensão máxima do sistema.

Sob certas condições, um módulo pode produzir mais corrente ou tensão do que sua potência nominal de Condições de Teste Padrão. Como resultado, a corrente de curto-circuito do módulo sob STC deve ser multiplicada por 1,25, e um fator de correção deve ser aplicado à tensão do circuito aberto (ver Tabela 1 abaixo), ao determinar as classificações e capacidades dos componentes. Dependendo das regulamentações locais, um multiplicador adicional de 1,25 para a corrente de curto-circuito (dando um multiplicador total de 1,56) pode ser aplicável ao dimensionar condutores e fusíveis.

Tabela 1: Fatores de correção de temperatura mínima para tensão de circuito aberto.

Menor Temperatura Mínima Esperada (°C/°F)	Fator de Correção
24 a 20 / 76 a 68	1,02
19 a 15 / 67 a 59	1,04
14 a 10 / 58 a 50	1,06
9 a 5 / 49 a 41	1,08
4 a 0 / 40 a 32	1,10
-1 a -5 / 31 a 23	1,12
-6 a -10 / 22 a 14	1,14
-11 a -15 / 13 a 5	1,16
-16 a -20 / 4 a -4	1,18
-21 a -25 / -5 a -13	1,20
-26 a -30 / -14 a -22	1,21
-31 a -35 / -23 a -31	1,23
-36 a -40 / -32 a -40	1,25

Alternativamente, um fator de correção mais preciso para a tensão do circuito aberto pode ser calculado usando a seguinte fórmula:

$$C_{Voc} = 1 - \alpha_{Voc} \times (25 - T)$$

T (°C) é a temperatura ambiente mais baixa esperada no local de instalação do sistema.

$\alpha_{Voc}$  (%/°C) é o coeficiente de temperatura de tensão do módulo selecionado (consulte a folha de dados correspondente).

Cálculos elétricos e projeto devem ser realizados por um engenheiro ou consultor competente.

Entre em contato com a equipe de suporte técnico da CSI Solar para obter informações adicionais relativas à otimização de engenharia e aprovação de comprimentos de sequência de módulos específicos do projeto.

## 4.0 DESEMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

### PRECAUÇÕES

Os módulos devem ser armazenados em ambiente seco e ventilado para evitar a luz solar direta e a umidade. Se os módulos forem armazenados em um ambiente descontrolado, o tempo de armazenamento deve ser inferior a 3 meses e devem ser tomadas precauções extras para evitar que os conectores sejam expostos à umidade ou à luz solar, como o uso de tampas dos conectores FV. Em nenhuma circunstância, para paletes de módulos embalados na orientação paisagem, é permitido empilhamento de mais do que uma (01) unidade, para paletes de módulos embalados na orientação retrato, o empilhamento não é permitido.

Ao descarregar os paletes de caminhão plano, use um guindaste ou uma empilhadeira para remover os paletes do caminhão. Ao descarregar os paletes dos containers, use uma empilhadeira para remover os paletes, e a empilhadeira deve estar perto do chão, a fim de evitar que o topo das paletes do módulo toque a parte superior da porta do container. Ao descarregar paletes do módulo CS6W-MS, a espessura dos garfos de empilhadeira deve ser inferior a 75 mm, e o comprimento dos garfos de empilhadeira deve ser maior que 2300 mm. Para descarregar os paletes dos módulos CS7N-MS e CS7L-MS, a espessura dos garfos de empilhadeira deve ser inferior a 75 mm, o comprimento dos garfos de empilhadeira deve ser superior a 1250 mm e a largura dos garfos de empilhadeira deve ser maior que 600 mm (do meio ao meio dos garfos de empilhadeira). Consulte o departamento técnico da CSI Solar para obter instruções de descarga mais detalhadas.

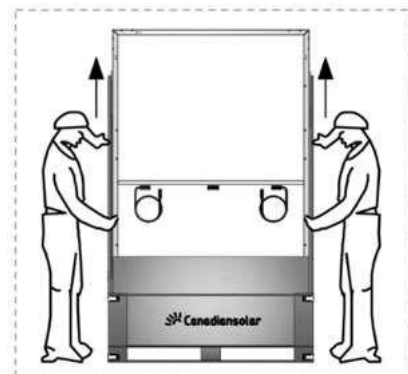
Desembale, transporte e armazene os paletes cuidadosamente, seguindo os passos mostrados na caixa do produto. Caso precise de mais informações contacte a equipe técnica da CSI Solar através do site já citado ou através do e-mail: [service.latam@csisolar.com](mailto:service.latam@csisolar.com).

Os módulos devem ser sempre desembalados e instalados por duas ou três pessoas. Use sempre as duas mãos ao manusear módulos.



Para módulos de embalagem vertical (CS7L e CS7N), recomenda-se suportar os módulos descompactados por uma pessoa durante o processo de desembalagem. **Por favor, use uma estrutura antitombamento.**

Durante a desembalagem, os módulos desembalados devem ser devidamente fixados. Após a desembalagem, recomenda-se colocar os módulos restantes no paletê, devendo ser colocados horizontalmente em um paletê não superior ao número total de 12 em uma pilha. Visite nosso site ou entre em contato com o departamento técnico da CSI Solar para obter requisitos mais detalhados de desembalagem.



Não levante módulos por seus fios ou caixa de junção, levante-os pela moldura / frame;

Não permita que os painéis cedam ou se curvem sob seu próprio peso ao serem transportados;

Pilhas de módulos não devem conter mais do que 12 módulos, e as molduras devem ser alinhadas;

Não coloque cargas excessivas no módulo ou torça a moldura do produto;

Não fique em pé, pise, caminhe e/ou pule em módulos em nenhuma circunstância. Cargas pesadas localizadas podem causar micro rachaduras severas ao nível da célula, o que, por sua vez, pode comprometer a confiabilidade do módulo e anular a garantia da CSI Solar;



Não deixe o *backsheet* (parte traseira) do módulo diretamente em contato com a estrutura de suporte por baixo ao manusear ou instalar o módulo;

Não carregue módulos na cabeça;

Não solte nem coloque objetos (como ferramentas) nos módulos;

Não utilize instrumentos afiados nos módulos. Deve-se tomar cuidado especial para evitar que o *backsheet* do módulo seja danificado por objetos pontiagudos, pois, os arranhões podem afetar diretamente a segurança do produto;

Não deixe módulos sem suporte ou sem fixação;

Não altere a fiação dos diodos de bypass;

Mantenha todos os contatos elétricos limpos e secos o tempo todo;

Não exponha os módulos e seus contatos elétricos (caixas de junção, conectores) a qualquer substância química não autorizada (por exemplo, óleo, lubrificante, pesticida, gasolina, óleo de flor branca, óleo colateral ativador, óleo de temperatura do molde, óleo de máquina (como KV46), graxa (como Molykote EM-SOL, etc.), óleo lubrificante,

óleo antiferrugem, óleo de carimbo, manteiga, óleo de cozinha, álcool propílico, álcool etílico, óleo essencial, água de fixação óssea, água Tianna, agente desmoldante (como Pelicoat S-6, etc.), cola e cola de envasamento que podem gerar gás oxima (como KE200, CX-200, Chemlok, etc.), TBP (plastificante), agentes de limpeza, pesticidas, decapantes, adesivos, agente antiferrugem, desincrustante, emulsificante, óleos de corte e cosméticos, etc.), pois os módulos podem sofrer danos. Entre em contato com o Departamento Técnico da CSI Solar para obter requisitos mais detalhados.

#### IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Cada módulo tem três códigos de barras idênticos (um no laminado sob o vidro frontal, o segundo na parte traseira do módulo e o terceiro no quadro) que agem como um identificador único. Cada módulo tem um número de série único contendo 14 dígitos ou 16 dígitos.

Uma placa de identificação também é afixada na parte traseira de cada módulo. Esta placa de identificação especifica o tipo de modelo, bem como as principais características elétricas e de segurança do módulo. Também inclui o código de barras com o número de série exclusivo do módulo, conforme mencionado acima.

## 5.0 INSTALAÇÃO DO MÓDULO



### MEDIDAS DE PRECAUÇÃO E SEGURANÇA GERAL

Antes de instalar módulos, obtenha informações sobre quaisquer requisitos e aprovações necessárias para o local, instalação e inspeção das autoridades competentes.

Verifique os códigos de construção aplicáveis para garantir que a construção ou estrutura (telhado, fachada, suporte, etc.) possa suportar a carga do sistema do módulo.

Os módulos da CSI Solar foram qualificados para a Aplicação Classe A (equivalente aos requisitos da Classe II de Segurança). Os módulos classificados sob esta classe devem ser usados em sistemas que operam em tensão acima de 50V ou potência acima de 240W, onde o acesso geral de contato é antecipado.

Os módulos padrão solar da CSI Solar foram certificados como Tipo 1 ou Tipo 2 de acordo com UL 61730 e classe C de acordo com a IEC 61730-2 para desempenho da classificação de incêndio, consulte a folha de dados ou a placa de identificação do produto para os tipos detalhados.

Consulte sua autoridade local para obter orientações e requisitos para a construção ou segurança estrutural contra incêndios.

### REQUISITOS DE CLASSIFICAÇÃO DE INCÊNDIO DO SISTEMA UL 61730

Os sistemas fotovoltaicos compostos por módulos certificados UL 61730 montados em um sistema de montagem certificado UL 2703 devem ser avaliados em combinação com revestimentos de telhado de acordo com a norma UL 61730, no que diz respeito ao cumprimento da mesma classificação de incêndio da montagem do telhado.

Os sistemas de montagem com uma Classificação de Classe de Fogo do Sistema (Classe A, B ou C), testados em conjunto com módulos classificados como fogo "Tipo 1" ou "Tipo 2", são considerados aceitáveis para uso com módulos da CSI Solar, desde que o sistema de montagem não viole nenhum outro requisito deste manual.

Quaisquer limitações do sistema de montagem sobre inclinação ou acessórios necessários para manter uma classificação específica da classe de incêndio do sistema devem ser claramente especificadas nas instruções de instalação e certificação UL 2703 do fornecedor do sistema de montagem.

Ao instalar módulos, certifique-se de que o conjunto seja montado sobre um teto resistente ao fogo classificado para a aplicação.

A classificação de incêndio para este módulo só é válida quando o produto é instalado conforme especificado nas instruções mecânicas de montagem.

### CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os módulos fotovoltaicos destinam-se a ser utilizados em climas gerais ao ar livre, conforme definido na IEC 60721-2-1: Classificação das condições ambientais Parte 2-1: Condições ambientais que aparecem na natureza. Temperatura e umidade.

Recomenda-se que os módulos fotovoltaicos sejam instalados em uma faixa de temperatura ambiental de -40°C a +40°C. Para os módulos que operam nessas condições, o 98º percentil da temperatura operacional do módulo deve ser de 70°C ou inferior. Os módulos CS7L-MS-R e CS6R-MS são projetados para aplicação onde a temperatura operacional do módulo é de até 80°C.

Esta faixa de temperatura ambiental abrange muitos locais e estilos de instalação nesses locais. O anexo B fornece ao leitor exemplos de temperatura do módulo *FV* modelado, no percentil 98, dependendo de diferentes métodos de montagem e localizações mundiais.



Consulte o departamento de suporte técnico da CSI Solar para obter mais informações sobre o uso de módulos em climas especiais, como uma altitude superior a 2000m.



Não instale módulos perto de chamas abertas ou materiais inflamáveis.



Não mergulhe módulos na água ou exponha constantemente os módulos à água (fresca ou salgada).

Expor módulos ao sal (ou seja, ambientes marinhos) ou enxofre (ou seja, fontes de enxofre, vulcões) incorre no risco de corrosão do módulo.

Não exponha módulos e seus conectores a quaisquer substâncias químicas não autorizadas (por exemplo, óleo, lubrificante, pesticida etc.), pois os módulos podem sofrer danos.

Os módulos da CSI Solar passaram pelo teste de resistência à corrosão da névoa salgada de acordo com o IEC 61701, mas a corrosão ainda pode ocorrer em onde o quadro dos módulos está conectado ao suporte ou onde o aterramento está conectado. Caso o local de instalação esteja próximo ao oceano, a CSI Solar recomenda que materiais de aço inoxidável ou alumínio sejam usados nas áreas com contato direto com os módulos fotovoltaicos, e o ponto de conexão deve ser protegido com medidas anticorrosão. Para obter mais informações, entre em contato com a equipe de suporte técnico da CSI Solar.

#### REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

Certifique-se de que o módulo atenda aos requisitos gerais do sistema técnico.

Certifique-se de que outros componentes do sistema não danifiquem o módulo mecanicamente ou eletricamente.

Os módulos podem ser conectados em série para aumentar a tensão ou paralelamente ao aumento da corrente. Para conectar módulos em série, conecte os cabos do terminal positivo de um módulo ao terminal negativo do próximo módulo. Para conectar em paralelo,

conecte os cabos do terminal positivo de um módulo ao terminal positivo no próximo módulo.

A quantidade de diodos de bypass na caixa de junção do módulo fornecido pode variar dependendo do modelo.

Apenas conecte a quantidade de módulos que corresponde às especificações de tensão dos inversores utilizados no sistema. Além disso, os módulos não devem ser conectados juntos para criar uma tensão superior à tensão máxima permitida do sistema indicada na placa de identificação do módulo, mesmo sob as piores condições de temperatura local (ver Tabela 1 para os coeficientes de correção que se aplicam à tensão de circuito aberto).

Um máximo de duas *strings* pode ser conectado em paralelo sem usar um dispositivo de proteção sobrecorrente (fusíveis etc.) incorporado em série dentro de cada *string*. Três ou mais *strings* podem ser conectadas em paralelo se um dispositivo de proteção sobrecorrente apropriado e certificado for instalado em série dentro de cada *string*. E deve ser assegurado no projeto do sistema *FV* que a corrente reversa de qualquer *string* específica é inferior à classificação máxima de fusíveis do módulo em qualquer circunstância.

Apenas módulos com parâmetros elétricos semelhantes devem ser conectados na mesma *string* para evitar ou minimizar efeitos de incompatibilidade dos arranjos (*mismatch*).

Para minimizar o risco em caso de um raio indireto, evite formar laços com a fiação ao projetar o sistema.

A classificação máxima de fusível de série recomendada é indicada em uma tabela no anexo A.

Os módulos devem ser fixados com segurança para suportar todas as cargas esperadas, incluindo cargas de vento e neve.

É necessário um espaçamento mínimo de 6,5 mm entre os módulos para permitir a expansão térmica dos quadros.

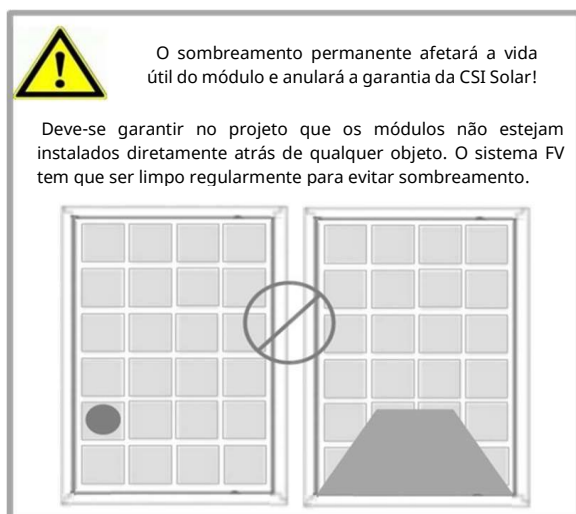
Os pequenos orifícios de drenagem na parte inferior do módulo não devem ser bloqueados.

## OTIMIZAÇÃO DA ORIENTAÇÃO E INCLINAÇÃO

Para maximizar o rendimento anual, calcule a orientação ideal e a inclinação para módulos FV naquele local específico de instalação. Os maiores rendimentos são obtidos quando a luz solar incide perpendicularmente nos módulos FV.

## EVITE SOMBREAMENTO

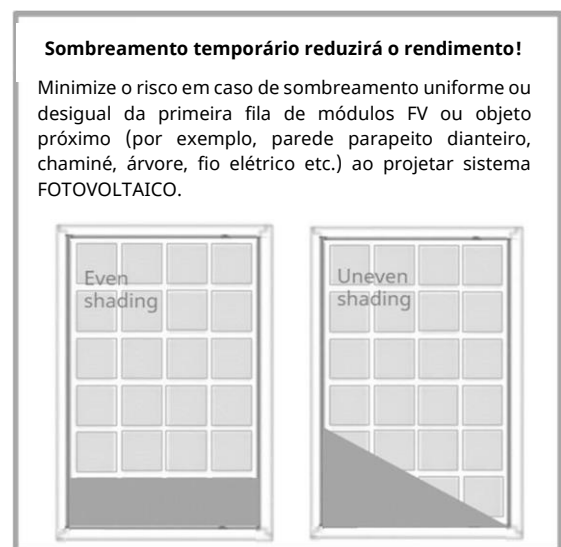
Os módulos não devem ser permanentemente sombreados (incluindo sombreamento parcial, sombreamento de manchas, sombreamento pontual ou sombreamento desigual) em qualquer circunstância. O sombreamento permanente inclui sombreamento da mesma célula, linha celular ou porção módulo de porção de períodos prolongados e repetidos de tempo (por exemplo, mais de 200 horas de luz do dia durante a vida útil garantida). A energia dissipada em células totalmente ou parcialmente sombreadas resultará em perda de energia, redução de rendimento e pode causar superaquecimento localizado, o que, por sua vez, pode afetar negativamente a vida útil do módulo. O sombreamento permanente pode causar envelhecimento acelerado do material de encapsulamento e colocar térmico nos diodos de bypass. Isso anularia a garantia do módulo, a menos que devidamente mitigado através do uso de dispositivos MLPE (Module Level Power Electronic, eletrônica de nível de nível de módulo).



A manutenção periódica é necessária para manter os módulos limpos. Medidas específicas devem ser tomadas para evitar sombreamento permanente de sujeira ou detritos (por exemplo, plantas, fezes de aves etc.).

Não instale módulos diretamente atrás de qualquer objeto (por exemplo, árvore, antena etc.) para evitar a ocorrência de sombreamento permanente.

Mesmo o sombreamento parcial temporário reduzirá o rendimento de um módulo, e o mesmo será considerado não sombreado se toda a sua superfície estiver livre de sombreamento durante todo o ano, inclusive no dia mais curto do ano.



## VENTILAÇÃO CONFIÁVEL

É necessário um espaço suficiente (pelo menos 102 mm) entre o quadro do módulo e a superfície de montagem para permitir que o ar de resfriamento circule ao redor da parte de trás do módulo. Isso também permite que a condensação ou a umidade se dissipem.

## 5.1 FIAÇÃO DO MÓDULO

### ESQUEMA CORRETO DE FIAÇÃO

A gestão do esquema dos cabos deve ser revisada e aprovada pelo contratante da EPC; em particular, os comprimentos dos cabos necessários devem ser conferidos considerando as especificidades da estrutura do rastreador, como as lacunas do *bearing house*. Se for solicitado cabos mais longos ou cabos adicionais, entre em contato com o departamento técnico da CSI Solar com antecedência.

Certifique-se de que a fiação está correta antes de ligar o sistema. Se a tensão de circuito aberto medida ( $V_{oc}$ ) e a corrente de curto-circuito ( $I_{sc}$ ) diferem das especificações, isso indica que há uma falha na fiação.

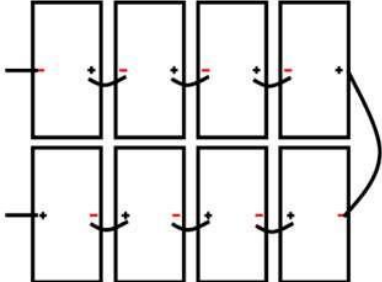
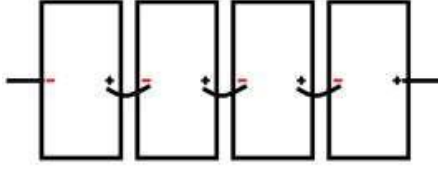
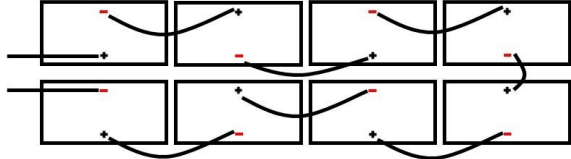
Quando os módulos foram instalados, mas o sistema ainda não foi conectado à rede, cada fileira de módulo deve ser mantida em condições de circuito aberto e ações apropriadas devem ser tomadas para evitar que a poeira e a umidade penetrem dentro dos conectores.

Caso seja utilizado um método de conexão de cabo não incluído na tabela abaixo, confirme o comprimento adequado do cabo com o departamento técnico da CSI Solar.

Para diferentes tipos de módulos, a CSI Solar oferece comprimentos de cabo opcionais para combinar com várias configurações do sistema.

Os esquemas de cabo do sistema recomendados são mostrados na tabela 2 e 3 abaixo:

Tabela 2: Sistema de cabos para módulos CS3U / CS3K / CS3W / CS3L / CS3Y / CS6W / CS7N / CS7L

Tipos de Módulos	Cabos Padrão
<p>CS3U-P, CS3K-P,</p>	 <p>Instalação de duas fileiras em retrato</p> <p>Nota: Dois módulos adjacentes (para cima e para baixo) precisam ser girados 180 graus.</p>
<p>CS3W-P, CS3W-MS, CS3L-P, CS3L-MS, CS3Y-P, CS3Y-MS,</p>	 <p>Instalação de uma fileira em retrato.</p>
<p>CS6W-MS, CS6W-T CS6R-MS, CS6R-T CS7N-MS, CS7L-MS, CS7L-MS-R</p>	 <p>Instalação em paisagem</p> <p>Nota: Dois módulos adjacentes (da esquerda para a direita) precisam ser girados 180 graus.</p>

A distância máxima entre duas molduras de módulo adjacentes deve estar dentro de 50 mm para o lado com grampos de montagem, e 25 mm para o lado sem grampos de montagem, a fim de atender ao esquema do cabeamento do sistema.

## CONEXÃO CORRETA DOS CONECTORES

Certifique-se de que todas as conexões estão seguras e devidamente acopladas. Os conectores FV não devem estar sujeitos a estresse do exterior. Os conectores só devem ser usados para conectar o circuito. Eles nunca devem ser usados para ligar e desligar o circuito.

Os conectores não são impermeáveis quando não estão acoplados. Ao instalar módulos, o conector deve ser conectado um ao outro o mais rápido possível ou medidas apropriadas (como o uso de *end-caps* do conector) devem ser tomadas para evitar a umidade e a penetração de poeira no conector.

Não conecte diferentes conectores (fabricante e tipo) juntos.

Não limpe ou pré-condicione os conectores utilizando lubrificantes ou substâncias químicas não autorizadas.

Se as tampas das extremidades estiverem presentes em conectores não acoplados, remova-as com cuidado das extremidades antes de conectar os conectores. Não use nenhuma ferramenta afiada que possa danificar o conector. O uso de ferramentas não é necessário.



*Figura 1 - Tampas, para os conectores positivo e negativo.*

## USO DE MATERIAIS ADEQUADOS

Use apenas cabos específicos para aplicação solar e conectores adequados (a fiação deve ser em protegida em um conduíte resistente à luz solar/radiação UV ou, se exposta, deve ser resistente à luz solar/radiação UV) que atendam às normas locais de incêndio, construção e eletricidade. Certifique-se de que toda a fiação esteja em perfeitas condições elétricas e mecânicas.

Os instaladores só podem usar cabo de condutor único listado e rotulado como cabo FV com classificação de condições úmidas de 90°C avaliado na América do Norte, e cabo de condutor único com uma área de seção transversal de pelo menos 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG), 90°C de tensão em condições úmidas em outras áreas (ou seja, IEC 62930 aprovado), com isolamento adequado que é capaz de suportar o máximo de tensão de circuito aberto do sistema possível. Para CS7N-MS, CS7L-MS e CS7L-MS-R, a CSI Solar recomenda o uso de um fio de cobre de pelo menos 6 mm<sup>2</sup> (10AWG).

Somente deve ser utilizado material condutor de cobre. Selecione um condutor adequado para minimizar a queda de tensão e certifique-se de que a ampacidade do condutor esteja em conformidade com as normas locais (por exemplo, NEC 690.8(D)).

## PROTEÇÃO DE CABO E CONECTOR

Fixar os cabos no sistema de montagem usando ligações de cabo com proteção UV. Proteja os cabos expostos contra danos tomando as precauções apropriadas (por exemplo, colocando-os dentro de uma conduíte metálico como o conduíte EMT). Evite a exposição à luz solar direta.

É necessário um raio mínimo de curva de 60 mm ao fixar os cabos da caixa de junção ao sistema de *racking*, evite curvas acentuadas para não danificar a conexão do diodo na caixa de junção.

Proteja os conectores expostos contra danos causados pelo tempo, tomando as precauções apropriadas. Evite a exposição à luz solar direta.


Não coloque conectores em locais onde a água possa se acumular facilmente.

## 5.2 ATERRAMENTO

Para os requisitos de aterramento na América do Norte, um módulo com peças condutoras expostas é considerado apenas para cumprir com UL 61730 apenas quando ele é eletricamente aterrado de acordo com as instruções apresentadas abaixo e os requisitos do Código

Elétrico Nacional. Quaisquer meios de aterramento usados com os nossos módulos solares devem ser certificados NRTL para as normas UL 467 e UL 2703. Consulte nossa equipe de serviço técnico para o processo formal de aprovação.

Para requisitos de aterramento em outras áreas, embora os módulos sejam certificados para a Classe de Segurança II, recomendamos que sejam aterrados e que a instalação do módulo deve estar em conformidade com todos os códigos e regulamentos elétricos locais aplicáveis. Deve-se considerar o tamanho mínimo dos condutores de aterramento de equipamentos para pista terrestre e equipamentos da NEC 690.8(D). As conexões de aterramento devem ser instaladas por um electricista qualificado. Conecte os *frames* dos módulos usando cabos de aterramento adequados: recomenda-se o uso de fios de cobre de 4-14 mm<sup>2</sup> (AWG 6-12). Os buracos fornecidos para este fim são identificados com um

símbolo de aterramento (IEC 61730-1) . Todas as junções de conexão condutiva devem ser firmemente fixas.

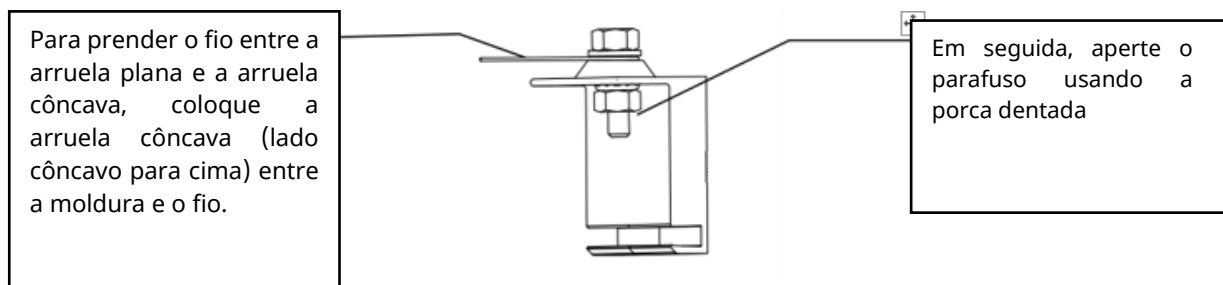
Não faça nenhum furo extra na moldura do painel, pois isso anulará a garantia dos módulos.

Todos os parafusos, porcas, arruelas planas, arruelas de bloqueio e outros equipamentos relevantes devem ser feitos de aço inoxidável, a menos que especificado de outra forma.

A CSI Solar não fornece hardware de aterramento.

O método de aterramento descrito abaixo é recomendado pela CSI Solar.

#### MÉTODO DE ATERRAMENTO: PARAFUSO + PORCA DENTADA + ARRUELA CÔNCAVA



Um kit de aterramento contendo um parafuso de fixação M5 (3/16") de aço inox, uma arruela plana M5 (3/16") de aço inox, uma arruela côncava M5 (3/16") de aço inox e uma arruela M5 dentada (3/16") de aço inox é usado para conectar o fio de aterramento de cobre a um orifício de aterramento pré-perfurado na moldura (consulte a imagem acima). Os orifícios de aterramento estão localizados nas bordas superior e inferior da estrutura lateral longa, próximo aos lados curtos do módulo.

Os projetos dos trilhos de montagem devem ser tais que permitam acesso aos orifícios de aterramento localizados no lado longo da moldura, a fim de permitir que o equipamento função de aterramento quando necessário.

Coloque o fio entre a arruela plana e a arruela côncava. Verifique se a arruela côncava está posicionada entre a moldura e o fio com o lado côncavo voltado para cima para evitar corrosão galvânica. Aperte o parafuso firmemente usando a porca dentada de aço inox. Uma chave inglesa pode ser usada para realizar essa operação. O torque de aperto é de 3-7 Nm.

## 6.0 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM



Devem ser observadas as normas aplicáveis relativas à segurança do trabalho, prevenção de acidentes e segurança do canteiro de obras. Trabalhadores e terceiros devem usar ou instalar equipamentos de proteção à queda. Qualquer terceiro precisa ser protegido contra lesões e danos.

O projeto de montagem deve ser certificado por um engenheiro profissional registrado. O projeto e os procedimentos de montagem devem estar em conformidade com todos os códigos e requisitos locais aplicáveis de todas as autoridades competentes.

O módulo é considerado em conformidade com UL 61730 e IEC 61215 somente quando o módulo é montado da maneira especificada pelas instruções de montagem incluídas neste manual de instalação.

O designer e o instalador do sistema são responsáveis pelos cálculos de carga e pelo design adequado da estrutura de suporte.

Qualquer módulo sem moldura (laminado) não deve ser considerado para cumprir os requisitos do UL 61730, a menos que o módulo seja montado com hardware que tenha sido testado e avaliado com o módulo sob este padrão ou por uma inspeção de campo certificando que o módulo instalado está em conformidade com os requisitos da UL 61730.

A CSI Solar não fornece hardware de montagem.

Os módulos padrão podem ser montados em uma estrutura de suporte usando um dos vários métodos aprovados descritos abaixo. Para obter informações sobre outros métodos de instalação, entre em contato com nosso departamento técnico. A não utilização de um método de instalação reconhecido anulará a garantia da CSI Solar.

Use materiais de fixação à prova de corrosão apropriados. Todo o hardware de montagem (parafusos,

arruelas de mola, arruelas planas, porcas) deve ser galvanizado a quente ou aço inoxidável.

Use uma chave de torque para instalação.

Não faça furos adicionais ou modifique o quadro do módulo. Isso anulará a garantia.

Módulos padrão podem ser instalados em orientações de paisagem ou de retrato. Consulte as instruções detalhadas para mais orientações. Observe que em áreas com forte queda de neve (> 2400 Pa) mais contramedidas tais como o uso de trilhos adicionais devem ser consideradas para evitar que a neve prejudique a linha mais baixa de módulos.

Nos casos em que um trilho adicional é recomendado para melhorar tanto a estabilidade mecânica quanto o desempenho do módulo a longo prazo, recomendamos selecionar um material suficientemente resistente. A CSI Solar recomenda barras com espessura mínima de 50 mm. A linha central da barra de suporte (trilho central) deve ser posicionada dentro de 100 mm da linha central da moldura lateral (pequenas mudanças podem ser necessárias para acessar orifícios de aterramento do módulo).

As cargas descritas neste manual correspondem a cargas de teste. Para as instalações em conformidade com a IEC 61215-2:2016 e UL 61730, deve-se aplicar um fator de segurança de 1,5 para o cálculo das cargas máximas de projeto autorizadas equivalentes. As cargas de projeto dependem da construção, dos padrões aplicáveis, da localização e do clima local. A determinação das cargas de projeto é de responsabilidade dos fornecedores e/ou engenheiros profissionais. Para obter informações detalhadas, siga o código estrutural local ou entre em contato com seu engenheiro estrutural profissional.

**6.1 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM: APARAFUSAMENTO**

O teste de carga mecânica com estes métodos de montagem foi realizado de acordo com a IEC 61215.

Os módulos devem ser aparafusados para suportar estruturas através dos orifícios de montagem apenas nas flanges da estrutura traseira.

Cada módulo deve ser fixado com segurança em um mínimo de 4 pontos em dois lados opostos.

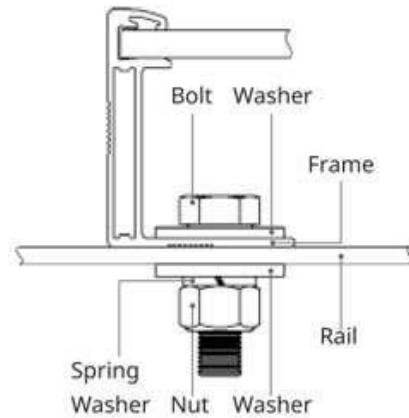
M8 X 1.25 - Grau 8.8 (5/16"-18 Grau B7) galvanizado ou parafuso de aço inoxidável A2-70 e porca.

A força de rendimento do parafuso e da porca não deve ser inferior a 450 MPa.

Os torques de aperto devem ser de 16~20 Nm para parafusos de rosca grossa M8 (5/16"-18), dependendo da classe parafuso.

Em áreas com cargas de vento pesadas, devem ser utilizados pontos adicionais de montagem. O projetista do sistema e o instalador são responsáveis pelo cálculo correto das cargas e pela garantia de que a estrutura de suporte atenda a todos os requisitos aplicáveis.

Método de Montagem: Aparafusamento



Os módulos devem ser aparafusados nos seguintes furos de montagem, dependendo da configuração e das cargas:

Tabela 5: Métodos de aparafusamento aprovados

<p>Método de Instalação A: Quatro furos internos</p>	<p>Método de Instalação A: Quatro furos intermediários</p>	<p>Método de Instalação A: Quatro furos externos</p>
<p>Método de Instalação B: Quatro furos internos</p>	<p>Método de Instalação B: Quatro furos intermediários</p>	<p>** : Arruela tipo D</p>



Tipos de Módulos	Método de Instalação A: Quatro furos internos	Método de Instalação B: Quatro furos internos	Método de Instalação A: Quatro furos intermediários	Método de Instalação B: Quatro furos intermediários	Método de Instalação A: Quatro furos externos
<b>CS3K</b>	+5400 Pa -2400 Pa	+4000 Pa -2400 Pa	/	/	/
<b>CS3U</b>	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+5400 Pa -2400 Pa	/
<b>CS3W</b>	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+3600 Pa -2400 Pa	/
<b>CS3L</b>	+5400 Pa -2400 Pa	/	/	/	/
<b>CS6R-MS/T***</b>	+5400 Pa -2400 Pa	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa
<b>CS3Y / CS6W-MS/T*** / CS7L / CS7N</b>	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa

Nota: O método de instalação por aparafusamento é baseado em resultados experimentais, “/” significa que não foi testado. \* A arruela tipo D (cortada) com diâmetro externo de 23 mm deve ser usada para este método de aparafusamento. \*\* Arruela tipo D com diâmetro externo de 23 mm deve ser usado quando for necessária uma carga de elevação de 4000 Pa. \*\*\* Preliminar.

## 6.2 MÉTODO DE MONTAGEM: GRAMPOS

O teste de carga mecânica com estes métodos de montagem foi realizado de acordo com a IEC 61215.

Os métodos de fixação variam e dependem das estruturas de montagem. Siga as diretrizes de montagem recomendadas pelo fornecedor do sistema de montagem.

Cada módulo deve ser fixado com segurança em um mínimo de quatro pontos em dois lados opostos. Os grampos devem ser posicionados simetricamente. Os grampos devem ser posicionados de acordo com as faixas de posição autorizadas.

Instale e aperte os grampos do módulo nos trilhos de montagem usando o torque indicado pelo fabricante do hardware de montagem. Parafuso e porca M8 X 1.25 (5/16") são usados para este método de fixação.

Os torques de aperto devem estar dentro de 16~20 Nm para parafusos de rosca grossa M8 (5/16"), dependendo

da classe parafuso. Para mais detalhes sobre o parafuso, a orientação técnica dos fornecedores de fixação deve ser seguida. Recomendações diferentes de fornecedores específicos de hardware de fixação devem prevalecer.

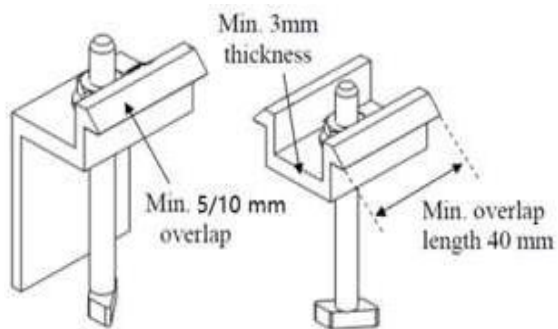
O designer e o instalador do sistema são responsáveis pelos cálculos de carga e pelo design adequado da estrutura de suporte.

A garantia da CSI Solar pode ser anulada nos casos em que grampos inadequados ou métodos de instalação inadequados forem encontrados. Ao instalar grampos intermediários ou grampos finais, leve em conta as seguintes medidas:

1. Não dobre a moldura do painel.
2. Não toque ou faça sombras no vidro da frente.
3. Não danifique a superfície do *frame*.
4. Certifique-se de que os grampos se sobreponham ao *frame* do módulo por pelo menos **10 mm para**

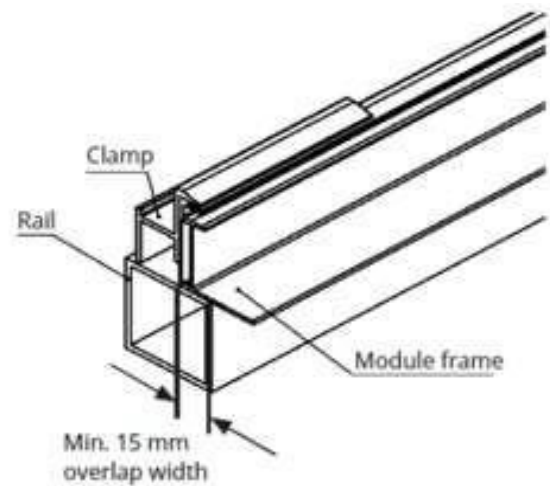
**CS6W, CS7N e CS7L**, 5 mm para os outros tipos de módulo.

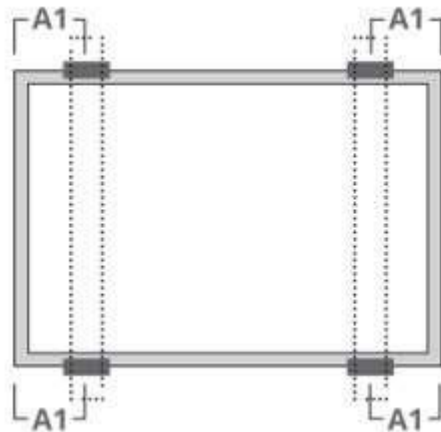
5. Sobreposição em comprimento deve ser de pelo menos
  - a. 80 mm quando a carga de elevação (*uplift*) > 2400 Pa é necessária.
  - b. 40 mm quando a carga de elevação (*uplift*) ≤ 2400 Pa é necessária.
6. Certifique-se de que a espessura do grampo tem pelo menos 3 mm.



O material do grampo deve ser liga de alumínio anodizada ou aço inoxidável.

A posição do grampo é de fundamental importância para a confiabilidade da instalação. As linhas centrais do grampo só devem ser posicionadas dentro das faixas indicadas na tabela abaixo, **dependendo da configuração e da carga**. Para configurações em que os trilhos de montagem são fixos paralelamente a moldura, devem ser tomadas precauções para garantir que a flange inferior do quadro do módulo sobreponha o trilho em 15 mm ou mais.

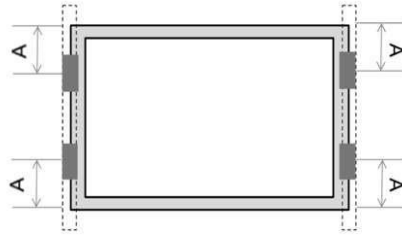


6.2.1 Trilhos perpendiculares a lateral maior do *frame* e quatro grampos

Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)						
	+2000 -2000	+2400 -2400	+3600 -2400	+5400 -2400	+5400 -3600	+7000 -5000	+7000 -5400
	Faixa A1 (mm)						
<b>CS3K</b>	0-239	331-550	/	/	240-330	/	/
<b>CS3U/CS3W</b>	/	340-550	/	/	410-490	/	/
<b>CS3L</b>	0-240	331-550	/	/	240-330	/	/
<b>CS3Y/CS6W-MS/CS7L</b>	/	300-600	/	400-500	/	/	/
<b>CS7N</b>	/	300-600	/	450-500	/	/	/
<b>CS6R-MS</b>	0-100	100-600	200-500	300-400	/	/	/
<b>CS6W-T***</b>	/	/	/	400-500	/	/	/
<b>CS6R-T***</b>	/	/	/	300-400	/	/	/

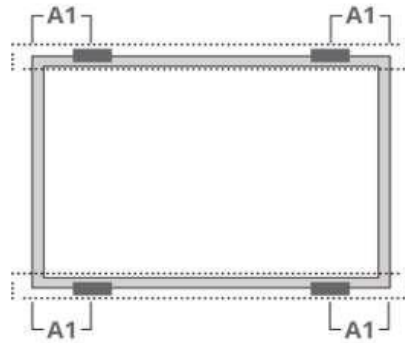
\*\*\* Preliminar.

6.2.2 Trilhos paralelos (e sob) a lateral menor do *frame* e quatro grampos.



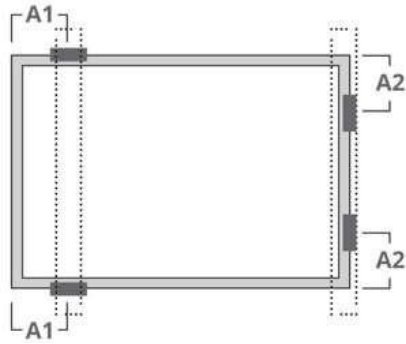
Tipos de Módulos	Faixa A (mm)	
	0-200	200-250
	Carga Mecânica Máxima (Pa)	
<b>CS3U</b>	+1200 -1200	+1400 -1400
<b>CS3W</b>	+1000 -1000	+1200 -1200
<b>CS3L</b>	+2000 -2000	+2200 -2200
<b>CS6R-MS</b>	+2200 -2000	+2400 -2400

6.2.3 Trilhos paralelos a lateral maior do *frame* e quatro grampos.



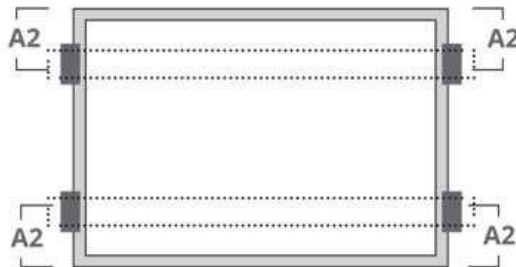
Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)		
	+3200 -2400	+4000 -2400	+5400 -2400
	Faixa A1 (mm)		
<b>CS3U</b>	/	/	410-490
<b>CS3K</b>	/	240-330	/
<b>CS6R-MS</b>	200-600	200-300	/

6.2.4 Trilhos perpendicular a lateral maior do *frame* (com 01 trilho sob o lado menor) e 02 grampos na lateral maior e 02 grampos na lateral menor.



Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)	
	+2400/-2400	
	Faixa A1 (mm)	Faixa A2 (mm)
CS3U	300-550	200-250
CS3K	100-550	200-250
CS3W	600-800	20-250
CS3L	400-600	20-250
CS6R-MS	400-600	200-250

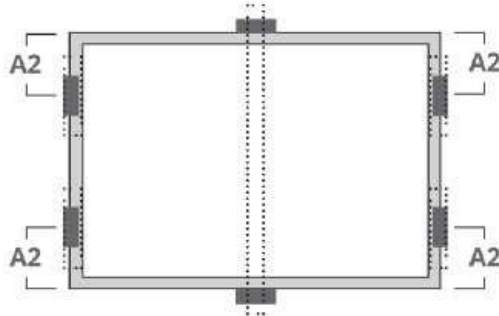
6.2.5 Trilhos paralelos a lateral maior do *frame* e grampos na lateral menor.



Tipos de Módulos	Faixa A2 (mm)					
	0-200	170-210	200-250	200-300	250-300	230-250
	Carga Mecânica Máxima (Pa)					
CS3K	/	/	+2000 -2000	/	/	/
CS3L	/	/	/	/	/	+2200 -2200
CS6R-MS	+2200 -2200	/	+2400 -2400	/	/	/

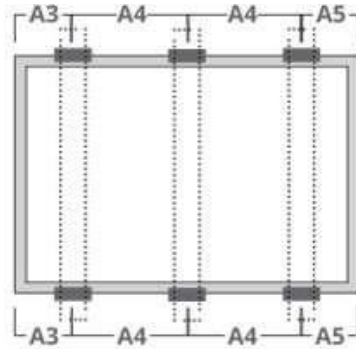
6.2.6 Quatro grampos na lateral menor do *frame*.

Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)						
	+1000 -1000	+1200 -1200	+2000 -2000	+2200 -2200	+2200 -2000	+2400 -2400	+2600 -2400
	Faixa A2 (mm)						
<b>CS3K</b>	/	/	0-200	200-250	/	/	/
<b>CS3L</b>	/	/	0-200	200-250	/	/	/
<b>CS3W</b>	0-200	200-250	/	/	/	/	/
<b>CS6R-MS</b>	/	/	/	0-200	/	200-250	/

6.2.7 Quatro grampos na lateral menor do *frame*, e trilho adicional posicionado embaixo do centro do módulo.

Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)		
	+4000 -3000	+4000 -4000	+5400 -2400
	Faixa A2 (mm)		
<b>CS3K/CS3U</b>	/	/	200-250
<b>CS6R-MS</b>	0-200	/	/

6.2.8 Três trilhos perpendiculares a lateral maior do *frame* com seis grampos.



Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)						
	+5400	+5400	+6000	+6000	+7500	+8100	+8100
	-2400	-3600	-3600	-4000	-5400	-5000	-6000
Faixa A3 & A5 (mm)							
<b>CS3L</b>	/	140-440	/	/	/	/	/
<b>CS3K</b>	/	/	/	80-380	/	/	/
<b>CS6R-MS</b>	/	/	80-380	/	/	/	/

## 7.0 MANUTENÇÃO

Não faça modificações em nenhum componente do módulo FV (diodo, caixa de junção, conectores ou outros).

A manutenção regular é necessária para manter os módulos livres da neve, excrementos de pássaros, sementes, pólen, folhas, galhos, manchas de terra e poeira.

Módulos com inclinação suficiente (pelo menos 15°), geralmente podem não precisar de limpeza (a chuva terá um efeito de autolimpeza). Se o módulo estiver sujo, lave com água e um implemento de limpeza não abrasivo (esponja) durante a parte fria do dia. Não raspe ou esfregue a sujeira seca, pois isso pode causar micro arranhões.

A neve deve ser removida usando uma escova macia.

Inspeccione periodicamente o sistema para verificar a integridade de todas as fiações e suportes.

Para se proteger contra choques elétricos ou ferimentos, inspeções elétricas ou mecânicas e manutenção devem ser realizadas apenas por pessoal qualificado.



## 8.0 DIRETRIZES DE LIMPEZA DE MÓDULOS

Este manual abrange os requisitos para o procedimento de limpeza dos módulos solares fotovoltaicos da CSI Solar. O objetivo dessas diretrizes de limpeza é fornecer informações gerais para a limpeza dos nossos módulos. Os usuários do sistema e os instaladores profissionais devem ler essas orientações com atenção e seguir rigorosamente estas instruções.

O não cumprimento dessas instruções pode resultar em morte, ferimentos ou danos aos módulos fotovoltaicos. Danos induzidos por procedimentos de limpeza inadequados anularão a garantia solar da CSI Solar.



### AVISO DE SEGURANÇA

As atividades de limpeza criam risco de danificar os módulos e componentes da fileira de módulos, bem como aumentar o potencial risco de choque elétrico.

Módulos trincados ou quebrados representam um risco de choque elétrico devido às correntes de fuga, e o risco de choque é aumentado quando os módulos estão molhados. Antes de limpar, inspecione minuciosamente os módulos para identificar rachaduras, danos e conexões soltas.

A tensão e a corrente presente em uma fileira de módulos durante o dia são suficientes para causar um choque elétrico letal.

Certifique-se de que o circuito está desconectado antes de iniciar o procedimento de limpeza, pois o contato com o vazamento de peças eletricamente ativas pode resultar em ferimentos.

Certifique-se de que a fileira de módulos foi desconectada a outros componentes ativos (como inversor ou *combiner boxes*) antes de começar com a limpeza.

Use proteção adequada (roupas, luvas isoladas etc.).

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

A limpeza lateral traseira dos módulos não é necessária. Se for desejado a limpeza da parte traseira de um módulo, deve-se tomar cuidado para garantir que não haja danos causados ao *backsheet* traseiro, simplesmente limpando o contaminante à mão ou com uma esponja macia.

### AVISO DE MANUSEIO

Use uma solução de limpeza adequada e equipamentos de limpeza adequados.

Não utilize produtos de limpeza abrasivos ou elétricos no módulo.

Atenção especial deve ser tomada para evitar que o *backsheet* traseiro do módulo ou a moldura entrem em contato com objetos pontiagudos, pois os arranhões podem afetar diretamente a segurança do produto.

Não use produtos de limpeza abrasivos, desengordurantes ou qualquer substância química não autorizada (por exemplo, óleo, lubrificante, pesticida, gasolina, óleo de flor branca, óleo ativo, óleo de temperatura de molde, óleo de máquina (como KV46), graxa (como Molykote EM-SOL, etc.), óleo lubrificante, óleo antiferrugem, óleo de carimbo, manteiga, óleo de cozinha, álcool propílico, álcool etílico, óleo essencial, água de fixação óssea, água Tianna, agente desmoldante (como Pelicoat S-6, etc.), cola e cola de envasamento que pode gerar gás oxima (como KE200, CX-200, Chemlok, etc.), TBP (plastificante), agentes de limpeza, pesticidas, decapantes, adesivos, antiferrugem, desincrustante, emulsionante, cortante óleos e cosméticos etc.) no módulo. Entre em contato com o departamento técnico da CSI Solar para obter requisitos mais detalhados.

Não utilize soluções corrosivas de limpeza que contenham ácido fluorídrico, álcali, acetona ou álcool industrial. Somente substâncias explicitamente aprovadas pela CSI Solar podem ser usadas para módulos de limpeza.

Para métodos de limpeza usando pincel rotativo, consulte o suporte técnico da CSI Solar antes de usar.

A sujeira nunca deve ser raspada ou esfregada quando seca, pois isso causará micro arranhões na superfície do vidro.

#### PREPARAÇÃO DA OPERAÇÃO

A sujeira perceptível deve ser esfregada por um instrumento de limpeza suave (pano macio, esponja ou escova com cerdas macias).

Certifique-se de que escovas ou ferramentas de agitação não são abrasivas para vidro, EPDM, silicone, alumínio ou aço.

Realizar as atividades de limpeza evitando as horas mais quentes do dia, a fim de evitar estresse térmico no módulo.

#### MÉTODOS DE LIMPEZA

##### Método A: Ar Comprimido

A CSI Solar recomenda limpar a sujeira macia (como poeira) em módulos apenas com pressão de ar. Esta

técnica pode ser aplicada desde que o método seja eficiente o suficiente considerando as condições existentes.

##### Método B: Limpeza molhada

Se a superfície do módulo apresentar uma sujeira excessiva, um pincel não condutor, esponja ou outro método de agitação leve podem ser usados com cautela.

Certifique-se de que quaisquer escovas ou ferramentas de agitação sejam construídas com materiais não condutores para minimizar o risco de choque elétrico e que não sejam abrasivos ao vidro ou à estrutura de alumínio.

Se a graxa estiver presente, um agente de limpeza ambientalmente amigável pode ser usado com cautela.

CSI Solar recomenda o seguinte a ser usado:

- Água com baixo teor mineral
- Água de pH quase neutra
- A pressão máxima da água recomendada é de 4 MPa (40 bar)

## ANEXO A: CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E ELÉTRICAS

As condições de teste padrão são: Irradiância de 1000 W/m<sup>2</sup>, espectro AM 1.5 e temperatura da célula de 25°C.

A tolerância das características elétricas está,

respectivamente, dentro de  $\pm 3\%$  para P<sub>max</sub>, e  $\pm 5\%$  para I<sub>sc</sub> & V<sub>oc</sub>. As especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Tabela A: Características Mecânicas e Elétricas sob STC

Tipo do Modelo	Potência Máxima P <sub>max</sub> (W)	Tensão de Máxima Potência V <sub>mp</sub> (V)	Corrente de Máxima Potência I <sub>mp</sub> (A)	Tensão de Circuito Aberto V <sub>oc</sub> (V)	Corrente de Curto-Circuito I <sub>sc</sub> (A)	Máximo Fusível em Série (A)	Dimensões (mm)	Peso (kg)
CS3U-310P	310	37,2	8,34	44,7	8,88	30	2000 x 992 x 40/35	22,6 / 22,5
CS3U-315P	315	37,4	8,43	44,9	8,96	30		
CS3U-320P	320	37,6	8,52	45,1	9,04	30		
CS3U-325P	325	37,8	8,60	45,3	9,12	30		
CS3U-330P	330	38,0	8,69	45,5	9,20	30		
CS3U-335P	335	38,2	8,77	45,7	9,28	30		
CS3U-340P	340	38,4	8,86	45,9	9,36	30		
CS3U-345P	345	38,6	8,94	46,1	9,44	30		
CS3U-350P	350	39,2	8,94	46,6	9,51	30		
CS3U-355P	355	39,4	9,02	46,8	9,59	30		
CS3U-360P	360	39,6	9,10	47,0	9,67	30		
CS3U-365P	365	39,8	9,18	47,2	9,75	30		
CS3U-370P	370	40,0	9,26	47,4	9,83	30		
CS3U-375P	375	40,2	9,34	47,6	9,91	30		
CS3U-380P	380	40,4	9,42	47,8	9,99	30		
CS3U-385P	385	40,6	9,50	48,0	10,07	30		
CS3U-390P	390	40,8	9,56	48,6	10,17	30		
CS3U-395P	395	41,0	9,64	48,8	10,24	30		
CS3U-400P	400	41,2	9,71	49,0	10,30	30		
CS3U-405P	405	41,4	9,79	49,2	10,37	30		
CS3U-410P	410	41,6	9,86	49,4	10,43	30		
CS3U-415P	415	41,8	9,93	49,6	10,49	30		
CS3U-420P	420	42,0	10,00	49,8	10,55	30		
CS3K-250P	250	30,0	8,34	36,7	8,98	30	1675 x 992 x 40/35	18.5
CS3K-255P	255	30,2	8,45	36,9	9,06	30		
CS3K-260P	260	30,4	8,56	37,1	9,14	30		
CS3K-265P	265	30,6	8,66	37,3	9,22	30		
CS3K-270P	270	30,8	8,77	37,5	9,30	30		
CS3K-275P	275	31,0	8,88	37,7	9,38	30		
CS3K-280P	280	31,2	8,98	37,9	9,47	30		
CS3K-285P	285	31,4	9,08	38,1	9,56	30		
CS3K-290P	290	32,3	8,98	38,9	9,49	30		
CS3K-295P	295	32,5	9,08	39,1	9,57	30		

Tabela A: Continuação

Tipo do Modelo	Potência Máxima Pmax (W)	Tensão de Máxima Potência Vmp (V)	Corrente de Máxima Potência Imp (A)	Tensão de Circuito Aberto Voc (V)	Corrente de Curto-Circuito Isc (A)	Máximo Fusível em Série (A)	Dimensões (mm)	Peso (kg)
CS3K-300P	300	32,7	9,18	39,3	9,65	30	1675 x 992 x 40/35	18.5
CS3K-305P	305	32,9	9,28	39,5	9,73	30		
CS3K-310P	310	33,1	9,37	39,7	9,81	30		
CS3K-315P	315	33,3	9,46	39,9	9,89	30		
CS3K-320P	320	33,5	9,56	40,1	9,97	30		
CS3K-325P	325	33,7	9,65	40,9	10,21	30		
CS3K-330P	330	33,9	9,74	41,1	10,29	30		
CS3K-335P	335	34,1	9,83	41,3	10,37	30		
CS3K-340P	340	34,3	9,92	41,5	10,45	30		
CS3K-345P	345	34,5	10,00	41,7	10,52	30		
CS3K-350P	350	34,7	10,09	41,9	10,60	30		
CS3W-385P	385	38,1	10,11	46,6	10,66	20	2108 x 1048 x 40 / 35	24,9 / 24,3
CS3W-390P	390	38,3	10,19	46,8	10,74	20		
CS3W-395P	395	38,5	10,26	47,0	10,82	20		
CS3W-415P	415	39,3	10,56	47,8	11,14	20		
CS3W-420P	420	39,5	10,64	48,0	11,26	20		
CS3W-425P	425	39,7	10,71	48,2	11,29	20		
CS3W-430P	430	39,9	10,78	48,4	11,32	20		
CS3W-435P	435	40,1	10,85	48,6	11,35	20		
CS3W440P	440	40,3	10,92	48,7	11,40	20		
CS3W-445P	445	40,5	10,99	48,8	11,45	20		
CS3L-320P	320	31,8	10,07	38,8	10,66	20	1765 x 1048 x 40/35	20.5
CS3L-325P	325	32,0	10,16	39,0	10,74	20		
CS3L-330P	330	32,2	10,24	39,2	10,82	20		
CS3L-335P	335	32,4	10,34	39,4	10,90	20		
CS3L-340P	340	32,6	10,43	39,6	10,98	20		
CS3L-345P	345	32,8	10,52	39,8	11,06	20		
CS3L-350P	350	33,0	10,61	40,2	11,24	20		
CS3L-355P	355	33,2	10,70	40,4	11,31	20		
CS3L-360P	360	33,4	10,78	40,6	11,37	20		
CS3L-365P	365	33,6	10,87	40,8	11,44	20		
CS3L-370P	370	33,8	10,95	41,0	11,51	20		
CS3L-375P	375	34,0	11,03	41,2	11,59	20		
CS3L-380P	380	34,2	11,12	41,4	11,68	20		

Tabela A: Continuação

Tipo do Modelo	Potência Máxima Pmax (W)	Tensão de Máxima Potência Vmp (V)	Corrente de Máxima Potência Imp (A)	Tensão de Circuito Aberto Voc (V)	Corrente de Curto-Circuito Isc (A)	Máximo Fusível em Série (A)	Dimensões (mm)	Peso (kg)
CS3W-415MS	415	39,7	10,46	47,7	11,22	20	2108 x 1048 x 40/35	24.3
CS3W-420MS	420	39,9	10,53	47,9	11,27	20		
CS3W-425MS	425	40,1	10,60	48,1	11,32	20		
CS3W-430MS	430	40,3	10,68	48,3	11,37	20		
CS3W-435MS	435	40,5	10,75	48,5	11,42	20		
CS3W-440MS	440	40,7	10,82	48,7	11,48	20		
CS3W-445MS	445	40,9	10,89	48,9	11,54	20		
CS3W-450MS	450	41,1	10,96	49,1	11,60	20		
CS3W-455MS	455	41,3	11,02	49,3	11,66	20		
CS3W-460MS	460	41,5	11,09	49,5	11,72	20		
CS3W-465MS	465	41,7	11,16	49,7	11,78	20		
CS3W-470MS	470	41,9	11,22	49,9	11,84	20		
CS3L-345MS	345	33,1	10,43	39,8	11,23	20	1765 x 1048 x 40/35	20.5
CS3L-350MS	350	33,3	10,52	40,0	11,28	20		
CS3L-355MS	355	33,5	10,61	40,2	11,33	20		
CS3L-360MS	360	33,7	10,69	40,4	11,40	20		
CS3L-365MS	365	33,9	10,78	40,6	11,47	20		
CS3L-370MS	370	34,1	10,86	40,8	11,54	20		
CS3L-375MS	375	34,3	10,94	41,0	11,61	20		
CS3L-380MS	380	34,5	11,02	41,2	11,68	20		
CS3L-385MS	385	34,7	11,10	41,4	11,75	20		
CS3L-390MS	390	34,9	11,18	41,6	11,82	20		

Tabela A: Continuação

Tipo do Modelo	Potência Máxima Pmax (W)	Tensão de Máxima Potência Vmp (V)	Corrente de Máxima Potência Imp (A)	Tensão de Circuito Aberto Voc (V)	Corrente de Curto-Circuito Isc (A)	Máximo Fusível em Série (A)	Dimensões (mm)	Peso (kg)
CS3Y-420P	420	41,2	10,20	50,4	10,98	20	2252 x 1048 x 35	25.7
CS3Y-425P	425	41,4	10,27	50,6	11,03	20		
CS3Y-430P	430	41,6	10,34	50,8	11,08	20		
CS3Y-435P	435	41,8	10,41	51,0	11,13	20		
CS3Y-440P	440	42,0	10,48	51,2	11,18	20		
CS3Y-445P	445	42,2	10,55	51,4	11,23	20		
CS3Y-450P	450	42,4	10,62	51,6	11,28	20		
CS3Y-455P	455	42,6	10,69	51,8	11,33	20		
CS3Y-460P	460	42,8	10,75	52,0	11,38	20		
CS3Y-465P	465	43,0	10,82	52,2	11,43	20		
CS3Y-470P	470	43,2	10,88	52,4	11,48	20		
CS3Y-475P	475	43,4	10,95	52,6	11,53	20		
CS3Y-480P	480	43,6	11,01	52,8	11,58	20		
CS3Y-485P	485	43,8	11,08	53,0	11,63	20		
CS3Y-490P	490	44,0	11,14	53,2	11,68	20		
CS3Y-495P	495	44,2	11,20	53,4	11,73	20		
CS3Y-465MS	465	43,6	10,67	52,3	11,42	20		
CS3Y-470MS	470	43,8	10,74	52,5	11,47	20		
CS3Y-475MS	475	44,0	10,81	52,7	11,52	20		
CS3Y-480MS	480	44,2	10,87	52,9	11,57	20		
CS3Y-485MS	485	44,4	10,94	53,1	11,62	20		
CS3Y-490MS	490	44,6	11,00	53,3	11,67	20		
CS3Y-495MS	495	44,8	11,06	53,5	11,72	20		
CS3Y-500MS	500	45,0	11,12	53,7	11,77	20		
CS3Y-505MS	505	45,2	11,18	53,9	11,82	20		
CS3Y-510MS	510	45,4	11,24	54,1	11,87	20		

Tabela A: Continuação

Tipo do Modelo	Potência Máxima Pmax (W)	Tensão de Máxima Potência Vmp (V)	Corrente de Máxima Potência Imp (A)	Tensão de Circuito Aberto Voc (V)	Corrente de Curto-Circuito Isc (A)	Máximo Fusível em Série (A)	Dimensões (mm)	Peso (kg)
CS6W-515MS	515	40,3	12,78	48,2	13,65	25	2261 x 1134 x 35	28.2
CS6W-520MS	520	40,5	12,84	48,4	13,70	25		
CS6W-525MS	525	40,7	12,90	48,6	13,75	25		
CS6W-530MS	530	40,9	12,96	48,8	13,80	25		
CS6W-535MS	535	41,1	13,02	49,0	13,85	25		
CS6W-540MS	540	41,3	13,08	49,2	13,90	25		
CS6W-545MS	545	41,5	13,14	49,4	13,95	25		
CS6W-550MS	550	41,7	13,20	49,6	14,00	25		
CS6W-555MS	555	41,9	13,25	49,8	14,05	25		
CS6W-560MS	560	42,1	13,31	50,0	14,10	25		
CS6R-380MS	380	30,0	12,69	36,0	13,55	25	1722 x 1134 X 30	21.3
CS6R-385MS	385	30,2	12,77	36,2	13,63	25		
CS6R-390MS	390	30,4	12,84	36,4	13,70	25		
CS6R-395MS	395	30,6	12,91	36,6	13,77	25		
CS6R-400MS	400	30,8	12,99	36,8	13,85	25		
CS6R-405MS	405	31,0	13,07	37,0	13,93	25		
CS6R-410MS	410	31,2	13,15	37,2	14,01	25		
CS6R-415MS	415	31,4	13,23	37,4	14,09	25		
CS6R-420MS	420	31,6	13,31	37,6	14,17	25		

Tabela A: Continuação

Tipo do Modelo	Potência Máxima Pmax (W)	Tensão de Máxima Potência Vmp (V)	Corrente de Máxima Potência Imp (A)	Tensão de Circuito Aberto Voc (V)	Corrente de Curto-Circuito Isc (A)	Máximo Fusível em Série (A)	Dimensões (mm)	Peso (kg)
CS7L-575MS	575	33,9	16,97	40,3	18,22	30	2172 x 1303 x 33/35	31
CS7L-580MS	580	34,1	17,02	40,5	18,27	30		
CS7L-585MS	585	34,3	17,06	40,7	18,32	30		
CS7L-590MS	590	34,5	17,11	40,9	18,37	30		
CS7L-595MS	595	34,7	17,15	41,1	18,42	30		
CS7L-600MS	600	34,9	17,20	41,3	18,47	30		
CS7L-605MS	605	35,1	17,25	41,5	18,52	30		
CS7L-610MS	610	35,3	17,29	41,7	18,57	30		
CS7L-575MS-R	575	33,9	16,97	40,3	18,22	30	2172 x 1303 x 35	31
CS7L-580MS-R	580	34,1	17,02	40,5	18,27	30		
CS7L-585MS-R	585	34,3	17,06	40,7	18,32	30		
CS7L-590MS-R	590	34,5	17,11	40,9	18,37	30		
CS7L-595MS-R	595	34,7	17,15	41,1	18,42	30		
CS7L-600MS-R	600	34,9	17,20	41,3	18,47	30		
CS7L-605MS-R	605	35,1	17,25	41,5	18,52	30		
CS7L-610MS-R	610	35,3	17,29	41,7	18,57	30		
CS7N-635MS	635	37,3	17,03	44,4	18,27	30	2384 x 1303 x 33/35	33,9/34,4
CS7N-640MS	640	37,5	17,07	44,6	18,31	30		
CS7N-645MS	645	37,7	17,11	44,8	18,35	30		
CS7N-650MS	650	37,9	17,16	45,0	18,39	30		
CS7N-655MS	655	38,1	17,20	45,2	18,43	30		
CS7N-660MS	660	38,3	17,24	45,4	18,47	30		
CS7N-665MS	665	38,5	17,28	45,6	18,51	30		
CS7N-670MS	670	38,7	17,32	45,8	18,55	30		



Tabela A: Continuação

Tipo do Modelo	Potência Máxima Pmax (W)	Tensão de Máxima Potência Vmp (V)	Corrente de Máxima Potência Imp (A)	Tensão de Circuito Aberto Voc (V)	Corrente de Curto-Circuito Isc (A)	Máximo Fusível em Série (A)	Dimensões (mm)	Peso (kg)
<b>CS6W-550T***</b>	550	41,9	13,13	51,0	13,59	25	2261 x 1134 x 30	27,8
<b>CS6W-555T***</b>	555	42,1	13,19	51,2	13,64	25		
<b>CS6W-560T***</b>	560	42,3	13,24	51,4	13,69	25		
<b>CS6W-565T***</b>	565	42,5	13,30	51,6	13,75	25		
<b>CS6W-570T***</b>	570	42,7	13,35	51,8	13,81	25		
<b>CS6W-575T***</b>	575	42,9	13,39	52,0	13,88	25		
<b>CS6R-410T***</b>	410	31,2	13,15	38,2	13,61	25	1722 x 1134 X 30	21.5
<b>CS6R-415T***</b>	415	31,4	13,22	38,4	13,66	25		
<b>CS6R-420T***</b>	420	31,6	13,30	38,6	13,71	25		
<b>CS6R-425T***</b>	425	31,8	13,37	38,8	13,78	25		
<b>CS6R-430T***</b>	430	32,0	13,44	39,0	13,86	25		
<b>CS6R-435T***</b>	435	32,2	13,51	39,2	13,94	25		

\*\*\* Preliminar.

## ANEXO B: ORIENTAÇÃO SOBRE TEMPERATURA DO MÓDULO PARA VÁRIOS LOCAIS

A temperatura operacional de um módulo FV muda durante o dia e durante os dias do ano. Uma temperatura 98% representa que estatisticamente essa temperatura é em 98% do tempo, ou seja, é ultrapassada em apenas 2% do tempo.

A temperatura de 98% deve ser determinada a partir de medições tomadas por hora, ou até com uma frequência maior. Para um ano padrão, a temperatura 98% seria excedida em apenas 175,2 horas.

A temperatura operacional do módulo é influenciada pela temperatura ambiental, mas também pela forma como o módulo é instalado (por exemplo, distância de montagem para telhado, tamanho do arranjo, espaçamento do

arranjo e recursos anti-ilhamento), pois pode permitir uma ventilação mais eficiente. Os gráficos abaixo da IEC 63126 mostram essa influência, os mapas aqui apresentados são uma orientação geral e conservadora, entre em contato com o nosso departamento técnico para obter mais informações.

Para o *Open-Rack* pode-se ver como os 70°C nunca são excedidos em nenhum dos locais, enquanto para paralelo aos módulos montados no telhado (respeitando o espaçamento mínimo dos módulos para o telhado) esse valor pode ser superado para alguns locais.

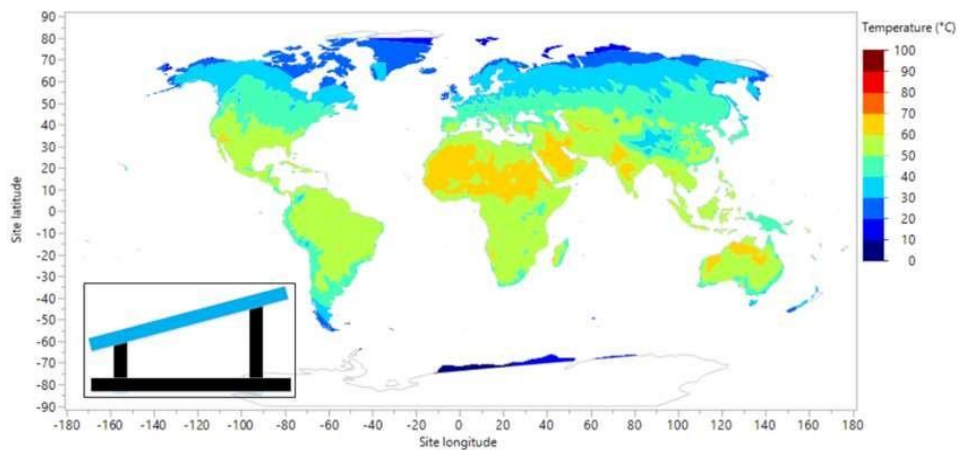


Figura B.1 – Temperatura 98% para um *Open-Rack*, ou termicamente irrestrita

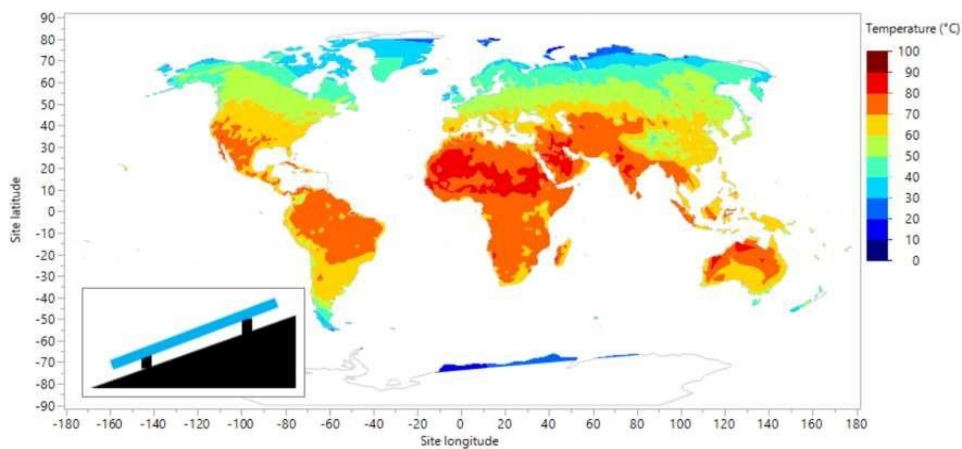


Figura B.2 - Temperatura de 98% para um módulo montado respeitando a distância mínima para o telhado.

## ANEXO C: INSTALAÇÕES UTILIZANDO ELETRÔNICA DE POTÊNCIA DE NÍVEL DE MÓDULO, MLPE

Esta seção é aplicável a todos os tipos de módulos padrão da CSI Solar referidos neste manual de instalação.

A eletrônica de energia de nível de módulo (MLPE) são dispositivos que podem ser incorporados a um sistema solar para melhorar seu desempenho em determinadas condições (especialmente onde a sombra está presente) e reduzir o risco de choque para os respondentes de emergência. Os dispositivos MLPE podem ser fornecidos como um sistema retrofit feito por fornecedor de terceiros.

A certificação do módulo não inclui dispositivos MLPE.

Ao instalar dispositivos MLPE com módulos da CSI Solar, siga as instruções do fornecedor MLPE e os requisitos específicos abaixo. Assegure-se de parâmetros elétricos e limitações dos dispositivos MLPE e dos módulos FV são adequados um para o outro.

O não cumprimento dessas instruções anulará a garantia da CSI Solar.

### INSTALAÇÃO

Ao optar por montar o dispositivo MLPE no *frame* do módulo, siga as instruções do fornecedor MLPE para garantir a montagem ideal do dispositivo MLPE e evite qualquer deslizamento durante a operação.

A CSI Solar recomenda que o dispositivo MLPE seja instalado perto de um canto do quadro do módulo.

Ao optar por montar o dispositivo MLPE na estrutura de montagem, consulte as instruções fornecidas pelo fornecedor MLPE.

Não cubra a placa de identificação do módulo ou as caixas de junção ao instalar os dispositivos MLPE na parte traseira dos módulos.

Não utilize orifícios de montagem de quadros para instalar o dispositivo MLPE.

Não faça furos extras no quadro para instalar o dispositivo MLPE.

A distância entre o dispositivo MLPE e a folha de fundo do módulo deve ser maior que **20mm**.

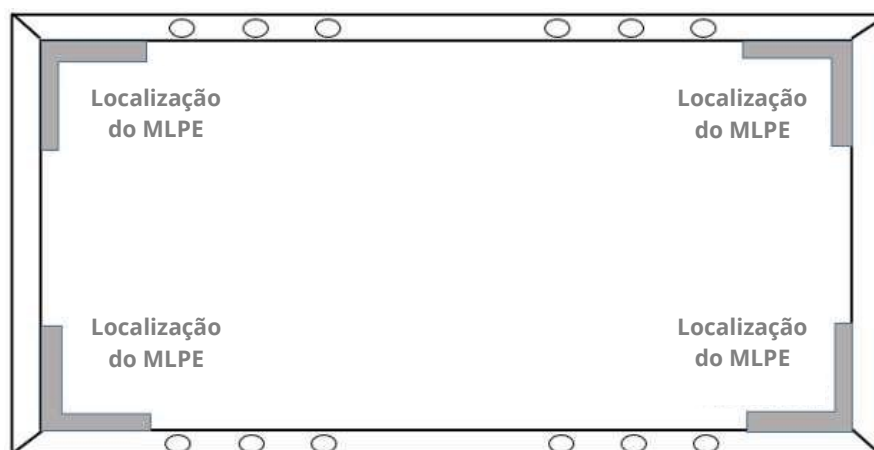


Figura C.1 - Zonas de instalação de dispositivos MLPE

## ANEXO D: DIRETRIZES DE INSTALAÇÃO ANTICORROSÃO DA ÁREA COSTEIRA

### D.1.0: INFORMAÇÕES GERAIS

De acordo com as condições específicas estipuladas neste manual de instalação e na declaração geral de garantia, os módulos da CSI Solar não podem ser instalados em áreas costeiras. As áreas costeiras são definidas como locais localizados dentro de 100 m do litoral definido.

Este anexo foi criado para facilitar a aprovação de instalações FV de clientes localizadas dentro de 20 m e 100 m do litoral. Ele estabelece requisitos gerais para garantir que os módulos solares fotovoltaicos sejam instalados de forma adequada e confiável em áreas costeiras, que incluem, mas não se limitam a princípios anticorrosão relevantes para os módulos e sistemas de montagem associados. Este anexo resume os principais requisitos técnicos estipulados por normas internacionais bem conhecidas e explica como eles se aplicam aos sistemas fotovoltaicos.

Leia este anexo com atenção e estritamente seguir quaisquer instruções relevantes antes de instalar módulos FV em áreas costeiras. A não observância dessas instruções e outros princípios gerais anticorrosão podem resultar em danos de corrosão nos módulos fotovoltaicos e/ou seus sistemas de *racking*, e anulará a garantia padrão do produto e a garantia de desempenho. Para mais informações, entre em contato com nosso departamento de atendimento ao cliente para obter mais informações.

A confiabilidade dos módulos fotovoltaicos depende fortemente de sua distância do litoral. Diferentes áreas costeiras são definidas de acordo com o quão longe do litoral estão; A CSI Solar geralmente classifica as instalações FV do litoral de acordo com quatro grupos diferentes:

Distância do litoral (X: metros)	Requisitos
<b>X ≤ 20m</b>	Instalação estritamente proibida pela CSI Solar devido a preocupações de corrosão de névoa salina.
<b>20m &lt; X ≤ 100m</b>	As instalações devem ser compostas por módulos solares especiais para o seu projeto. Essas instalações devem cumprir as instruções listadas abaixo da seção D.2.1 / D.2.2 / D.2.3 / D3.0.
<b>100m &lt; X ≤ 500m</b>	Recomendamos a instalação de módulos especiais da CSI Solar para o seu projeto e seguir as instruções listadas nas seções D.2.1/D.2.2/D.2.3/D.3.0
<b>X &gt; 500m</b>	De acordo com a seção 7.0

As condições locais influenciam fortemente a taxa de deposição de sal, que é particularmente, mas não exclusivamente, dependente de regiões específicas e padrões de vento locais. A CSI Solar reserva-se o direito de adaptar a definição acima a casos individuais. Entre em contato com o nosso departamento técnico para

confirmar em qual categoria seu sistema FV se enquadra.

A palavra "litoral" neste manual refere-se à área onde a terra encontra o mar durante a maré alta.

Neste manual, "distância ao litoral" refere-se à menor distância entre o arranjo do módulo fotovoltaico e o litoral.

Consulte o departamento de suporte técnico da CSI Solar para obter mais informações sobre a instalação de módulos "anticorrosão especial".

#### D.2.1: MÉTODOS GERAIS ANTICORROSÃO

Não arranhe ou quebre o revestimento resistente à corrosão nos módulos ou sistemas de montagem durante a instalação.

Não altere a estrutura do módulo, ou seja, furando furos no quadro do módulo.

As especificações do processo para os diferentes componentes devem estar em conformidade com as normas internacionais anticorrosão relevantes.

Todos os requisitos gerais listados neste manual devem ser aplicados ao instalar módulos especiais.

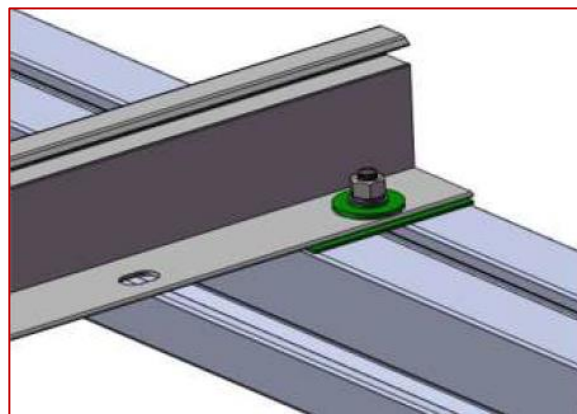
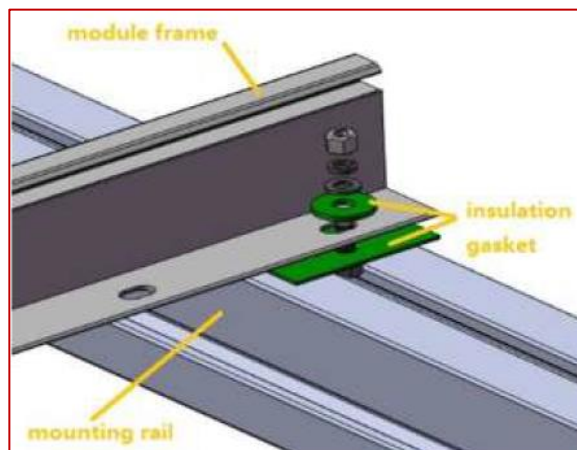
#### D.2.2: MÉTODOS ESPECIAIS ANTICORROSÃO PARA MONTAGEM

Use componentes de montagem que contenham os mesmos metais ou metais com um potencial eletroquímico semelhante. O revestimento do metal também deve ser levado em conta. Pode haver uma grande diferença entre os potenciais eletroquímicos de dois materiais de revestimento diferentes.

Se os componentes de montagem consistem em dois metais com uma grande diferença no potencial eletroquímico, adicione arruelas isolantes (por exemplo, arruelas bimetálicas ou juntas de isolamento) para isolar os metais um do outro.

Arruelas bimetálicas de cobre/alumínio estão comumente disponíveis para evitar corrosão eletroquímica. Estas arruelas são feitas em um processo chamado soldagem de explosão.

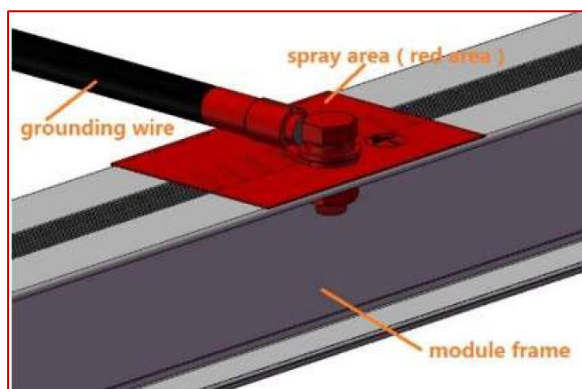
No que diz respeito a juntas de isolamento, são recomendados mica laminado ou outros materiais isolantes à base de silicone ou flúor.



#### D.2.3: MÉTODOS ANTICORROSÃO PARA DISPOSITIVOS DE ATERRAMENTO

Recomenda-se dois métodos especiais anticorrosão para proteger os dispositivos de aterramento do sistema. Consulte as instruções da tabela abaixo:

Item	Método A	Método B
<b>Componentes de revestimento</b>	Verniz de fluoro carbono (uma camada)	Camada 1 (lado metálico): primer rico em zinco epóxi Camada 2 (camada média): tinta de acabamento fluoro carbono Camada 3 (lado do ar): verniz fluoro carbono
<b>Espessura do revestimento</b>	40µm	Camada 1 (lado metálico): 40µm Camada 2 (camada média): 40µm Camada 3 (lado do ar): 40µm
<b>Intervalo de pintura</b>	/	Siga os requisitos gerais do fornecedor ao pintar as três camadas de revestimento. Aplique a camada média 24 horas após a pintura da camada 1. Pinte a camada lateral do ar 6 horas depois de pintar a camada média.
<b>Requisitos gerais</b>	Limpe os componentes de aterramento e certifique-se de que estão secos e limpos. O revestimento deve cobrir todos os componentes de aterramento e áreas de junção do quadro do módulo ou sistema de montagem. Consulte o valor abaixo para obter mais detalhes.  O revestimento deve ser aplicado em ambiente seco (pelo menos 24 horas) sob as seguintes condições: umidade relativa do ar $RH \leq 75\%$ , temperatura ambiente $T > 5^\circ C$ .	
<b>Período de manutenção</b>	Três meses.	Cinco anos



### D.3.0: SUGESTÕES ANTICORROSÃO PARA SISTEMAS DE RACKING

A garantia não cobre os danos ao sistema de montagem causados por corrosão se o sistema de montagem não for fornecido pela CSI Solar. Os requisitos abaixo se aplicam a dois sistemas principais de montagem: à base de liga de

alumínio e à base de ligas Al-Mg-Zn para telhados e estruturas galvanizadas baseadas em aço para fazendas solares montadas no solo. Para evitar corrosão da névoa salina, a CSI Solar requer um rigoroso cumprimento dos seguintes princípios:

Use materiais aprovados resistente à corrosão (por exemplo, aço inoxidável SUS 316 ou aço carbono com revestimento galvanizado a quente) para quaisquer componentes de *racking* ou BOS utilizados em áreas costeiras.

As especificações do processo para os diferentes componentes devem estar em conformidade com as normas internacionais de anticorrosão relevantes.

As espessuras mínimas de revestimento para componentes de óxido galvanizado e anodizador devem estar em conformidade com os requisitos mínimos padrão estipulados em JIS8641 e JIS8601.

Processo	Espessura mínima do revestimento	Padrão
<b>Galvanização de mergulho quente (aço carbono)</b>	HDZ55 (76um)	ISO1461 JIS8641
<b>Óxido anodizador (liga de alumínio)</b>	AA20 (20um)	ISO7599 JIS8601

Use componentes de montagem que contenham os mesmos metais ou metais com um potencial eletroquímico semelhante. O revestimento do metal também deve ser levado em conta. Pode haver uma grande diferença entre os potenciais eletroquímicos de dois materiais de revestimento diferentes.

Antes de instalar quaisquer módulos, entre em contato com as autoridades competentes para obter quaisquer aprovações relevantes e saber de qualquer requisito de local, instalação e inspeção.

Todas as instruções contidas neste manual padrão de instalação do módulo deve ser seguidas.

Ao aplicar materiais de revestimento, os trabalhadores devem seguir a legislação de saúde e segurança aplicável e utilizar todas as respectivas medidas preventivas e proativas descritas aqui.

#### D.5.0: LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A CSI Solar não será responsabilizada por danos de qualquer tipo, incluindo, mas não se limitando a, danos corporais, danos corporais e danos à propriedade como resultado de módulos de manuseio, instalação de sistemas ou conformidade ou não conformidade com as instruções estabelecidas neste manual.

## OBSERVAÇÃO

Em caso de qualquer inconsistência entre as versões em idiomas diferentes desta declaração deste documento, a versão em inglês prevalecerá.

A Instalação e o manuseio de Produtos Fotovoltaicos exigem preparo profissional e só devem ser realizados por profissionais qualificados. Leia as instruções de segurança e instalação antes de usar os produtos.

A CSI Solar se reserva o direito de alterar esse documento sem aviso prévio.

## CONTATO

LATAM: CSI Solar Brasil

CNPJ: 17.302.990/0001-15

Departamento de Técnico de Atendimento ao Cliente

Av. Roque Petroni Júnior, 999, 4º Andar, Vila Gertrudes,  
São Paulo 04707-910

Whatsapp/Tel.: +55 11 4637-2276 ou 0800 878 3587

E-mail: [service.latam@csisolar.com](mailto:service.latam@csisolar.com)

## EDIÇÕES E ALTERAÇÕES

Rev. 1.6 foi lançada em abril de 2019;

Rev. 1.7 foi lançada em maio de 2019;

Rev. 1.8 foi lançada em setembro de 2019;

Rev. 1.9 foi lançada em outubro de 2019;

Rev. 2.0 foi lançada em dezembro, 2019;

Rev. 2.1 foi lançada em abril de 2020;

Rev. 2.2 foi lançada em julho de 2020;

Rev. 2.3 foi lançada em outubro de 2020;

Rev. 2.4 foi lançada em janeiro de 2021;

Rev. 2.5 foi lançada em março de 2021;

Rev. 2.6 foi lançada em abril de 2021;

Rev. 2.61 foi lançada em abril de 2021;

Rev. 2.62 foi lançada em abril de 2021;

Rev. 2.7 foi lançada em junho de 2021;

Rev. 2.71 foi lançada em junho de 2021;

Rev. 2.8 foi lançada em julho de 2021;

Rev. 2.81 foi lançada em dezembro de 2021;

Rev. 2.82 foi lançada em janeiro de 2022;

Rev. 2.82 foi traduzida para o Português em julho de 2022;

Rev. 2.9 foi lançada em março de 2022;

Rev. 2.91 foi lançada em maio de 2021;

Rev. 2.91 foi traduzida para o Português em julho de 2022;

Rev. 3.0 foi lançada em agosto de 2022;

Rev. 3.0 foi traduzida para o Português em agosto de 2022;

Rev. 3.1 foi lançada em setembro de 2022;

Rev. 3.1 foi traduzida para o Português em outubro de 2022.

Rev. 3.2 foi lançada em novembro de 2022;

Rev. 3.2 foi traduzida para o Português em janeiro de 2023;

Rev. 3.3 foi lançada em janeiro de 2023;

Rev. 3.3 foi traduzida para o Português em janeiro de 2023.