



[MANUAL DE INSTALAÇÃO ESTRUTURA DE TELHADO]

CERÂMICO

Sumário

Segurança.....	02
Carga de vento.....	03
Análise de durabilidade.....	04
Locais de fixação.....	05
Ferramentas necessárias	06
Estruturas de fixação para telhado cerâmico.....	06
Instalação em telha de cerâmica	09
Observações importantes.....	11

Segurança

Planeje o seu sistema:

- Escolha o modelo apropriado para a aplicação pretendida;
- Antes de proceder à montagem, é necessário verificar as condições do terreno local e observar as regulamentações ambientais correspondentes.

Vale ressaltar:

- A instalação do sistema deve ser realizada exclusivamente por indivíduos com a devida qualificação técnica;
- A presença, no mínimo, de dois profissionais durante todo o processo de instalação é obrigatório;
- Utilizar, sempre, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's);
- Além disso, os profissionais devem aderir às diretrizes de segurança ocupacional a fim de evitar incidentes, e manter o local de trabalho seguro;
- É imprescindível ter este manual de montagem da estrutura sempre em mãos ao se dirigir ao local de instalação;
- Se as instruções deste manual não forem seguidas corretamente, a empresa não assumirá responsabilidade por possíveis danos, e a garantia não será válida nessas circunstâncias;
- Em caso de desmontagem do sistema, segue-se o procedimento descrito neste manual em ordem inversa.



Para projetos especiais envolvendo perfis personalizados exclusivos e estruturas de fixação Fixum, recomendamos entrar em contato com nossa equipe comercial e técnica para obter orientações específicas.



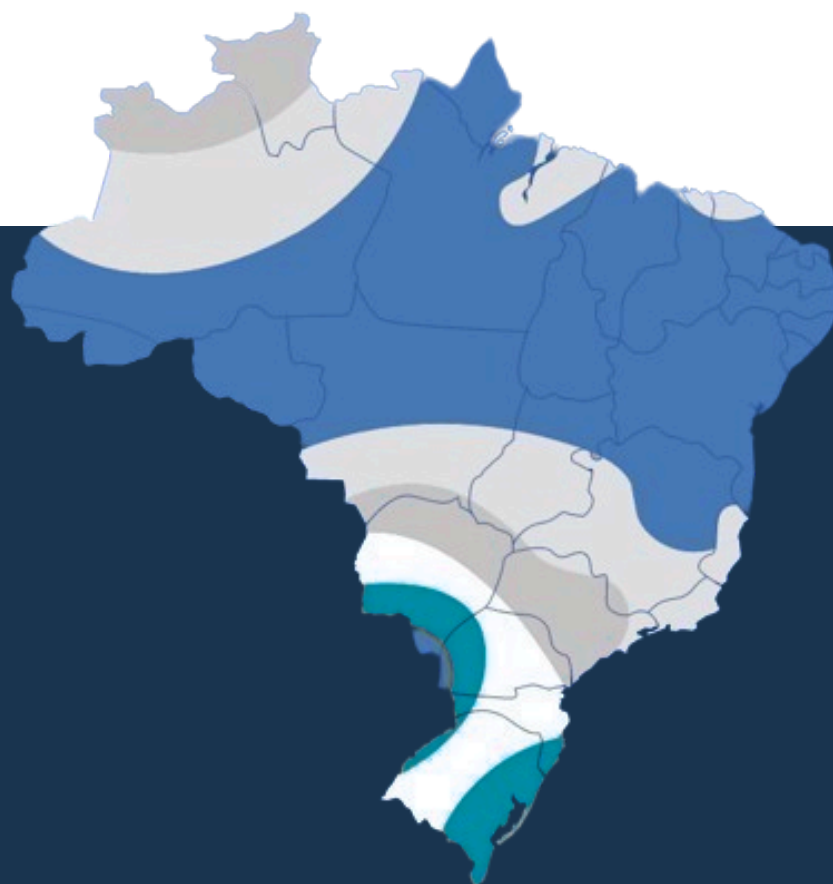
Todas as nossas estruturas de alumínio são fabricadas com alumínio de liga 6005 com tempera T5, que oferece alta resistência à corrosão e excelentes propriedades mecânicas. Essa liga é ideal para soluções que exigem resistência estrutural e suporta cargas pesadas, tornando-se uma escolha confiável. Para sistemas fotovoltaicos, essa liga garante durabilidade e confiabilidade, proporcionando segurança para seus projetos.

Carga de vento

Velocidade do vento por região



Fonte: NBR 6123 (ABNT, 2023)



Conforme estabelecido na NBR 6123 da ABNT, que define as isopletas para o dimensionamento de estruturas sujeitas às ações do vento no Brasil, é viável calcular as forças exercidas pelo vento na estrutura e projetar elementos estruturais capazes de suportá-las.

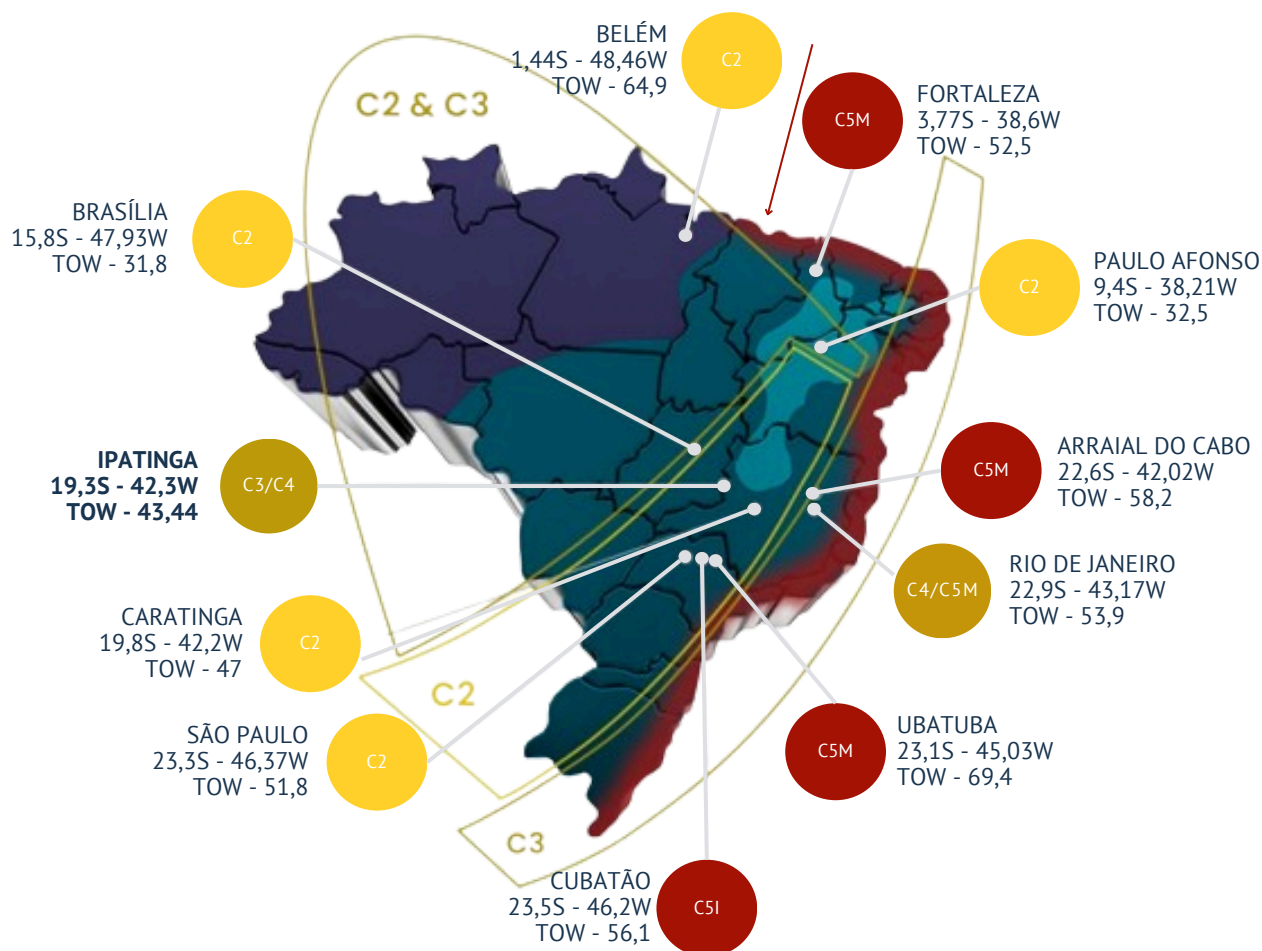
Baseando-nos nesse princípio, a estrutura da Fixum é adequada para a maioria das regiões do país. Nossa estrutura foi devidamente projetada e submetida a análises rigorosas para resistir a ventos com velocidades 50m/s ou de aproximadamente 180km/h.

Análise de durabilidade

Mapa de Corrosividade Atmosférica no Brasil

Para determinar a adequação do ambiente no qual nossa estrutura pode ser instalada, utilizamos o Índice de Corrosividade Atmosférica de Brooks, seguindo a classificação da Norma ISO 9223, que categoriza as atmosferas em seis níveis de corrosividade. Portanto, nossa estrutura foi projetada para oferecer durabilidade em ambientes com corrosividade moderada ou média (C3). Além disso, o tratamento por galvanização a fogo realizado garante uma durabilidade de aproximadamente 55 anos, e a espessura adicional do

material proporciona mais 6,4 anos de vida útil, totalizando assim 61,4 anos, cumprindo assim os requisitos estabelecidos na Norma NBR 15575 referente à Vida Útil de Projeto.



Corrosividade Atmosférica TOW 80 (ISO 9223, UR > 80%) Aço Carbono



Categorias de Corrosividade Atmosférica e exemplos de ambientes típicos

Conforme norma ISO 12 944-2:1998

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE	PERDA DE MASSA (g/m ²)	PERDA DE ESPESSURA	EXEMPLOS DE AMBIENTES
C1 – MUITO BAIXA	≤ 0,7	≤ 0,1	-
C2 - BAIXA	> 0,7 até 5	> 0,1 até 0,7	Atmosfera com baixo nível de poluição. Áreas rurais.
C3 – MÉDIA	> 5 até 15	> 0,7 até 2,1	Atmosferas urbanas e rurais, moderada poluição com dióxido de enxofre (SO ₂). Áreas costeiras com baixa salinidade.
C4 – ALTA	> 15 até 30	> 2,1 até 4,2	Áreas industriais e costeiras com moderada salinidade.
C5 – MUITO ALTA	> 30 até 60	> 4,2 até 8,4	Áreas industriais com alta umidade atmosférica agressiva. Áreas costeiras e offshore com alta salinidade.

Zoneamento de Instalação na Cobertura

Para garantir a segurança, facilidade de manutenção e a correta resposta aerodinâmica do sistema, o arranjo dos módulos deve respeitar o zoneamento técnico da cobertura, conforme as exigências da norma ABNT NBR 17193:



- Zona Ideal (Área Verde): Instalação centralizada para melhor distribuição de cargas.
- Perímetro de Afastamento (Área Amarela): Recuo mínimo obrigatório de 0,5 m das extremidades do telhado. Evite a montagem nesta faixa.
- Cantos Críticos (Área Vermelha): Evite estritamente as quinas da cobertura, recuo mínimo de 1,5 m das quinas, pois são zona crítica de alta sucção do vento.

Caso o layout do projeto impossibilite o desvio dessas áreas de restrição (amarela e vermelha), adote o seguinte procedimento de mitigação:

1. Inicie a montagem posicionando suportes adicionais nas extremidades dos trilhos.
2. Aumente gradualmente a densidade de fixadores nessa região, garantindo a ancoragem mecânica direta nos caibros da estrutura.
3. Em caso de inconformidades complexas, consulte obrigatoriamente o departamento técnico da Fixum.

Ferramentas necessárias

- Furadeira;
- Parafusadeira;
- Trena;
- Nível;
- Chave combinada e/ou soquete (7mm, 10mm, e 13mm) e chave philips;
- Brocas (4mm, 5,5mm, 8mm e 10mm);
- Chaves allen (5mm, 6mm, 8mm).

Estruturas de fixação para telhado cerâmico

Suporte Cerâmico

Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,3695 kg

Aplicação: Uso em telhado cerâmico, com caibros de madeira, para recebimento do trilho de alumínio.

ITENS QUE COMPÕEM	
Base	1 Un.
Suporte Z	1 Un.
Prolongador	1 Un.
Porca - Cunha	1 Un.
Parafuso Allen	1 Un.
Parafuso Francês	2 Un.
Porca	2 Un.
Arruela Lisa	2 Un.
Parafuso Auto brocante*	6 Un.



Trilho de Alumínio

[PARA TELHADO]

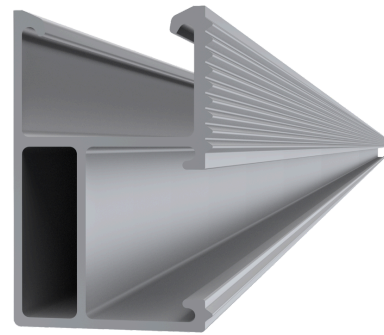
Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,526 (kg/m)

Medidas: 42 mm x 26 mm x 2400 mm

ITENS QUE COMPÕEM

Trilho de Alumínio para Telhado



Trilho de Alumínio FX

[PARA TELHADO - FX]

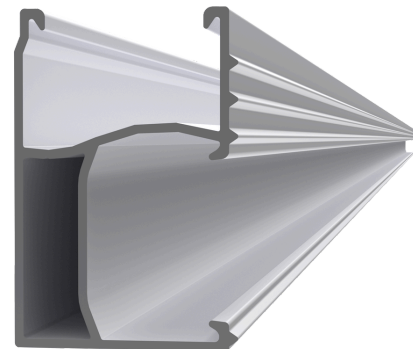
Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,368 (kg/m)

Medidas: 25mm x 37,50mm x 2400mm

ITENS QUE COMPÕEM

Trilho de Alumínio para Telhado



Emenda

[PARA TELHADO]

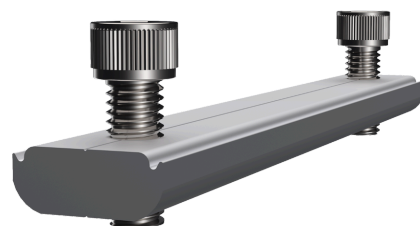
Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,0865 kg

Aplicação: Uso no trilho específico de instalações em telhados, com fixação lateral.

ITENS QUE COMPÕEM

Emenda para Telhado	1
Parafuso Allen	2



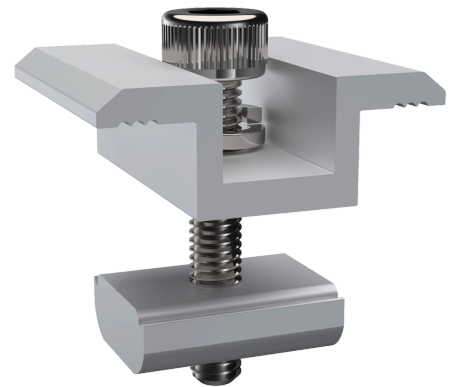
Grampo Intermediário

Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,053 kg

Aplicação: Fixação dos módulos fotovoltaicos no trilho de alumínio. Junção entre dois módulos.

ITENS QUE COMPÕEM	
Grampo Intermediário	1 Un.
Parafuso Allen	1 Un.
Porca - Cunha	1 Un.
Arruela de Pressão	1 Un.



Grampo Final

Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,054 kg

Fixação dos módulos fotovoltaicos no trilho de alumínio. Instalado nas extremidades com o trilho.

ITENS QUE COMPÕEM	
Grampo Final	1 Un.
Parafuso Allen	1 Un.
Porca - Cunha	1 Un.
Arruela de Pressão	1 Un.



* Itens sinalizados com asterisco não estão inclusos, mas são necessários para a instalação.

Instalação em telha de cerâmica

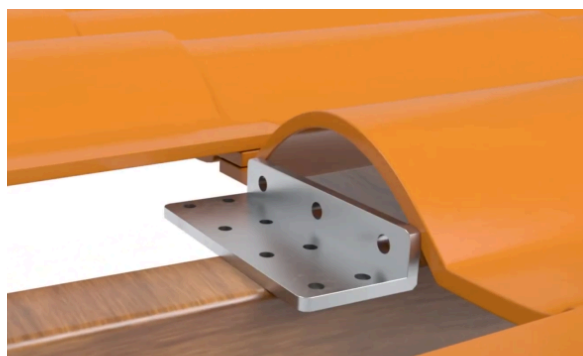


A montagem do suporte de gancho ajustável não requer ferramentas específicas, apenas uma chave de boca e/ou um soquete de 8mm, além de uma chave de fenda, ou se preferir, uma furadeira e broca.

1º passo: Exponha os caibros onde os suportes do painel serão instalados, retirando as telhas nas áreas de fixação.



2º passo: Coloque a base do suporte tipo gancho sobre a viga de madeira, realizando uma pré-regulação para que a parte superior (onde o trilho será fixado) fique alinhada ao centro da calha da telha, evitando qualquer contato direto entre o gancho e a telha.



3º passo: Com uma furadeira equipada com broca de 4 mm, realize quatro furos no caibro, seguindo as posições pré-estabelecidas no suporte. Esse procedimento ajuda a evitar danos à madeira e reduz o risco de rachaduras no momento do aperto dos parafusos.

4º passo: Após a realização dos pré-furos, fixe o suporte na estrutura do telhado, prendendo-o à terça, observando a distância entre um suporte e outro.



Dimensionamento do Vão Máximo entre Apoios: A distância máxima permitida entre os suportes varia estritamente de acordo com o modelo de trilho utilizado no projeto:

Trilho FC: Espaçamento máximo de até 2,0 metros.

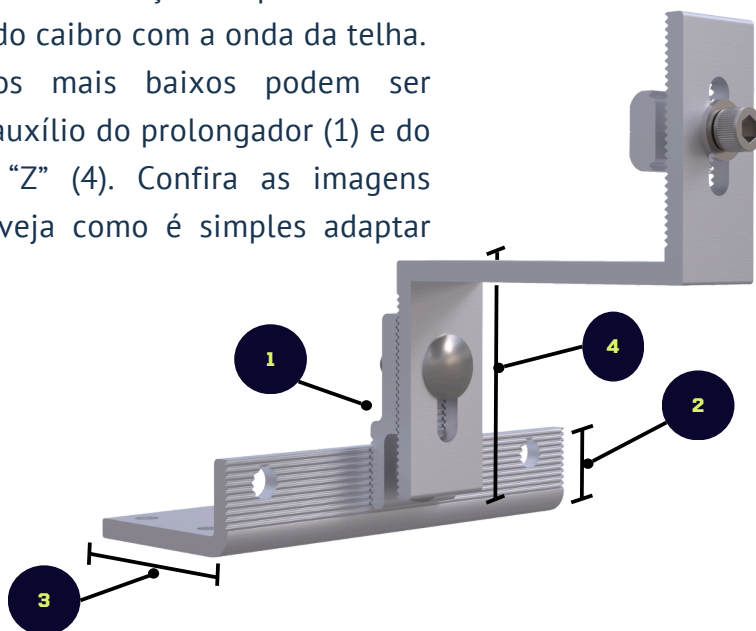
Trilho FX: Espaçamento máximo de até 1,5 metros.

ATENÇÃO: Não ultrapassar esses limites, sob risco de comprometer a integridade estrutural do sistema e perder a garantia do fabricante.

5º passo: Posicione os parafusos e fixe-o utilizando uma parafusadeira, repetindo a operação para os demais parafusos. Tome o cuidado de montar o suporte alinhado e na posição que permita ser regulado posteriormente.

Nota: O prolongador (1), a área mais curta da base do suporte (2) e a área de contato com o caibro (3) permitem ajustes para diferentes tipos de telhado, oferecendo diversas opções de fixação para atender às condições específicas da cobertura. Dessa forma, é possível ajustar o alinhamento do caibro com a onda da telha.

Telhas mais altas ou caibros mais baixos podem ser facilmente acomodados com o auxílio do prolongador (1) e do comprimento do suporte em “Z” (4). Confira as imagens demonstrativas nos anexos e veja como é simples adaptar nosso produto ao seu telhado.



6º passo: Após fixar a base no caibro, ajuste e prenda o prolongador, assim como o suporte em “Z”, utilizando os parafusos e porcas fornecidos. Certifique-se de que o suporte “Z” não entre em contato com a telha e que esteja corretamente centralizado sobre a calha. Verifique, ainda, se a base está firmemente fixada, apertando adequadamente os parafusos.



7º passo: Quando o caibro estiver deslocado em relação à onda da telha no ponto de instalação do suporte, utilize as furações disponíveis na base do suporte cerâmico, tanto na própria base quanto nos pontos destinados à fixação do prolongador. Essas furações permitem ajustar o suporte Z de forma que ele fique totalmente alinhado com a onda da telha, independentemente de o caibro estar deslocado para a direita ou para a esquerda. É essencial que o suporte Z siga exatamente o contorno da telha para garantir a instalação correta e segura do sistema.



8º passo: Coloque as telhas sobre o gancho e repita os passos anteriores nos outros suportes. Uma sugestão para tornar o processo de instalação mais fácil é fixar o primeiro e o último suporte, e então traçar uma linha com um fio de nylon. Isso ajudará a alinhar os demais, já que alguns telhados podem apresentar variações.



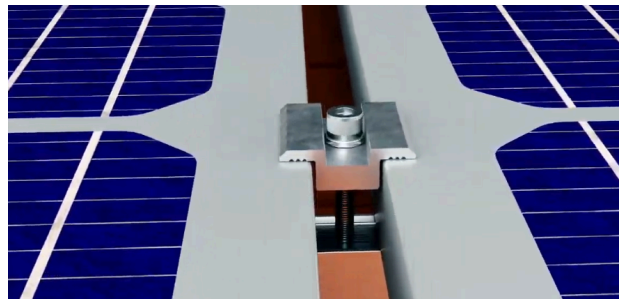
9º passo: Após alinhar e fixar, inicie a instalação dos trilhos. Encaixe o trilho no suporte “Z” através do parafuso de fixação, repetindo a mesma operação nos demais. Garanta que as ranhuras do trilho e as do suporte Z estejam encaixadas, garantindo maior aderência de ambos. Em seguida, faça o aperto das porcas utilizando uma chave allen, mantendo o alinhamento do trilho com a ajuda de um nível de bolha. Mantenha o trilho o mais próximo possível da cobertura, sem que haja contato direto.

10º passo: Aperte o parafuso da regulagem do gancho e certifique-se de que todos os parafusos estão devidamente fixados. A emenda do trilho deverá ser usada caso você necessite unir duas peças, fazendo o encaixe no perfil e apertando os 2 parafusos com a chave allen.

11º passo: Com os trilhos devidamente instalados, comece a posicionar o primeiro módulo sobre eles. Alinhe-o com a estrutura e fixe-o utilizando os dois grampos finais, apertando os parafusos com uma chave allen ou uma parafusadeira.



12º passo: Posicione os dois grampos intermediários e em seguida o módulo seguinte, faça o alinhamento e fixe-os. Faça este processo para os demais módulos, sempre certificando-se do correto posicionamento e fixação dos grampos.




Em caso de dúvidas, acesse nosso site, onde você encontrará vídeos explicativos detalhados sobre as instalações: www.fixum.ind.br

Observações importantes

Torque Aplicado

O torque aplicado em cada conexão deve ser feito com cautela para evitar danos à proteção de galvanização dos parafusos/porcas, o que poderia resultar em corrosão e afetar a estrutura. Certifique-se de seguir o torque necessário conforme exemplificado no manual. Após aperto do parafuso, aplicar torque especificado.

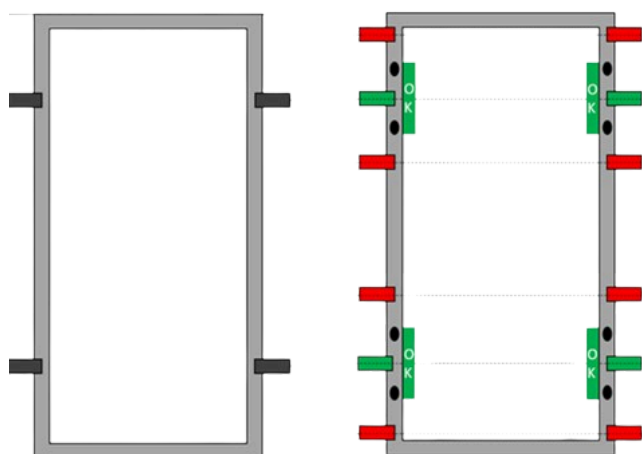


ITENS	PEÇAS	TORQUE
Fixação entre os suportes L às terças	5 e 2	≈ 20 à 25 N.m
Fixação entre a terça e poste	2 e 1	≈ 80 à 138 N.m
Fixação entre a mão Francesa e poste	3 e 1	≈ 80 à 138 N.m
Fixação entre a mão francesa e terça	3 e 2	≈ 80 à 138 N.m
Fixação entre o trilho de alumínio e suporte L	6 e 5	≈ 20 à 25 N.m
Fixação entre o contraventamento e postes	4 e 2	≈ 80 à 138 N.m
Emenda	-	≈ 15 à 20 N.m
Grampos (Finais e Intermediários)	Módulos Fotovoltaicos *	≈ 10~15 N.m

*O torque entre os grampos e módulos varia conforme as instruções nos manuais dos fabricantes dos módulos.

Fixação dos grampos

É recomendado o uso de grampos padrão feito de alumínio e estes não devem cobrir as células após a fixação na estrutura.



* Localização do grampo de fixação.

* Regiões de Ponto Ótimo (verde) e Crítico (vermelho).

A distância de fixação do grampo até a borda do frame do módulo deve ser ajustada conforme as especificações do modelo fornecidas no manual de instalação do fabricante.

Grampos fixados muito perto das bordas apresentam menor capacidade de resistência à carga aplicada.

Cuidados no manuseio e transporte dos módulos fotovoltaicos

- Nunca suba, pise ou apoie peso sobre a superfície do módulo. Isso pode gerar microfissuras nas células, comprometendo o fluxo de corrente, reduzindo a eficiência, criando pontos quentes e, em casos extremos, causando delaminação e risco de incêndio;
- O manuseio deve ser feito sempre por, no mínimo, duas pessoas. Jamais apoie o módulo sobre a cabeça ou em partes do corpo;
- Proibido transportar os módulos utilizando cordas ou carregá-los nas costas. Isso compromete a integridade estrutural do equipamento;
- Evite empilhar módulos na posição horizontal. Eles não foram projetados para suportar peso sobre a face. Durante o despaletamento, acomode-os na posição vertical, levemente inclinados, garantindo segurança e preservação dos módulos.


Procedimento de limpeza dos módulos fotovoltaicos:

Para garantir máxima eficiência e vida útil dos módulos, a superfície deve estar livre de sujeiras, manchas ou qualquer elemento que gere sombreamento parcial. A Obstrução compromete diretamente o desempenho energético.

Recomendações essenciais:

- Respeite a frequência de limpeza indicada e utilize somente produtos e ferramentas adequadas;
- Proibido utilizar produtos com álcool, solventes ou aditivos químicos. Eles podem manchar, corroer ou danificar a superfície dos módulos;
- Realize a limpeza no início da manhã ou no final da tarde. Isso evita choque térmico, já que os módulos estarão em temperatura mais baixa;

- Utilize escovas de cerdas macias, lã ou fibras sintéticas não abrasivas;
- Nunca aplique pressão excessiva. Isso evita riscos, trincas, microfissuras ou danos estruturais.

 Atenção: Sempre consulte e siga as orientações específicas do manual do fabricante. Ele traz instruções detalhadas para garantir segurança, eficiência e durabilidade dos módulos.

Soluções inteligentes
que transformam
energia em valor



(49) 3198-1512



(49) 98922-6532 - Suporte Técnico



www.fixum.ind.br



© 2026 Fixum. Todos os direitos reservados.

Este manual é de uso exclusivo para instalação dos produtos Fixum. A reprodução, distribuição ou modificação, total ou parcial, sem autorização prévia da empresa, é proibida. As informações contidas neste documento podem ser alteradas sem aviso prévio. **Para acessar a versão mais atualizada deste manual, acesse: www.fixum.ind.br.**