Estruturas e String Box

fixum

[MANUAL DE INSTALAÇÃO ESTRUTURA DE TELHADO]

FIBROCIMENTO

Versão 1.0 - 14/07/2025

Sumário

Segurança..... 02
Carga de vento..... 03
Análise de durabilidade..... 04
Locais de fixação..... 05
Ferramentas necessárias 06
Estruturas de fixação para telhado de fibrocimento..... 06
Instalação em telha de fibrocimento..... 10
Observações importantes..... 12

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:

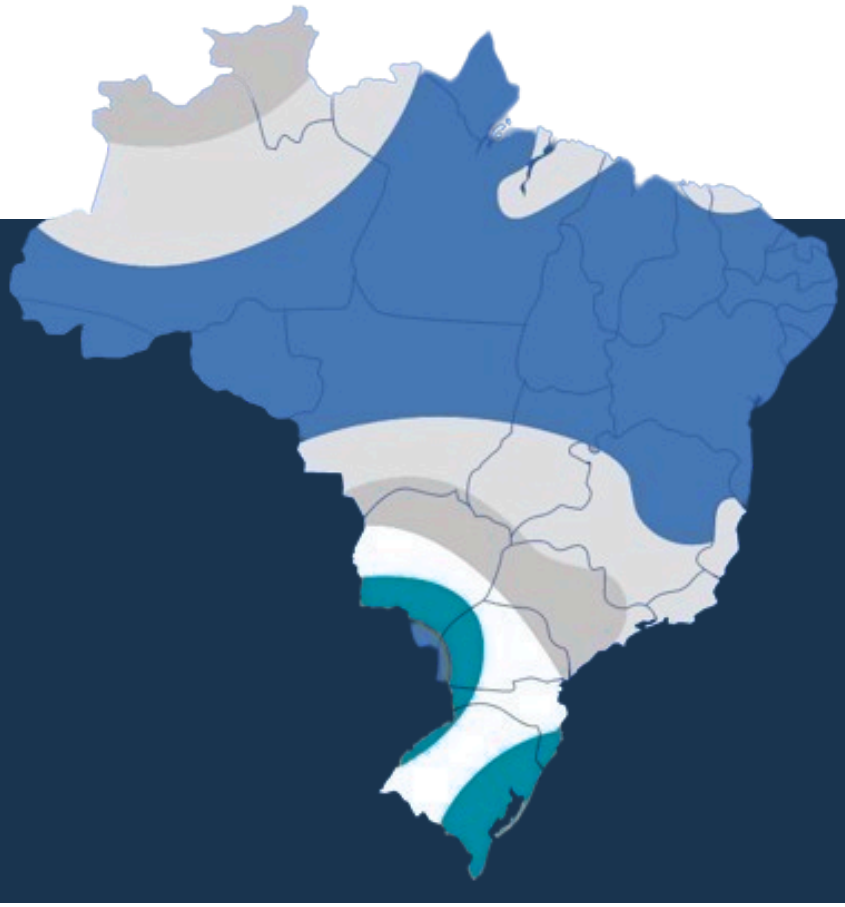
- A instalação do sistema deve ser realizada exclusivamente por indivíduos com a devida qualificação técnica;
- A presença, no mínimo, de dois profissionais durante todo o processo de instalação é obrigatório;
- Utilizar, sempre, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's);
- Além disso, os profissionais 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 têmpera 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



Região I (108 km/h)

Região II (126 km/h)

Região III (144 km/h)

Região IV (162 km/h)

Região V (180 km/h)

Fonte: ABNT, NBR 6123

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.

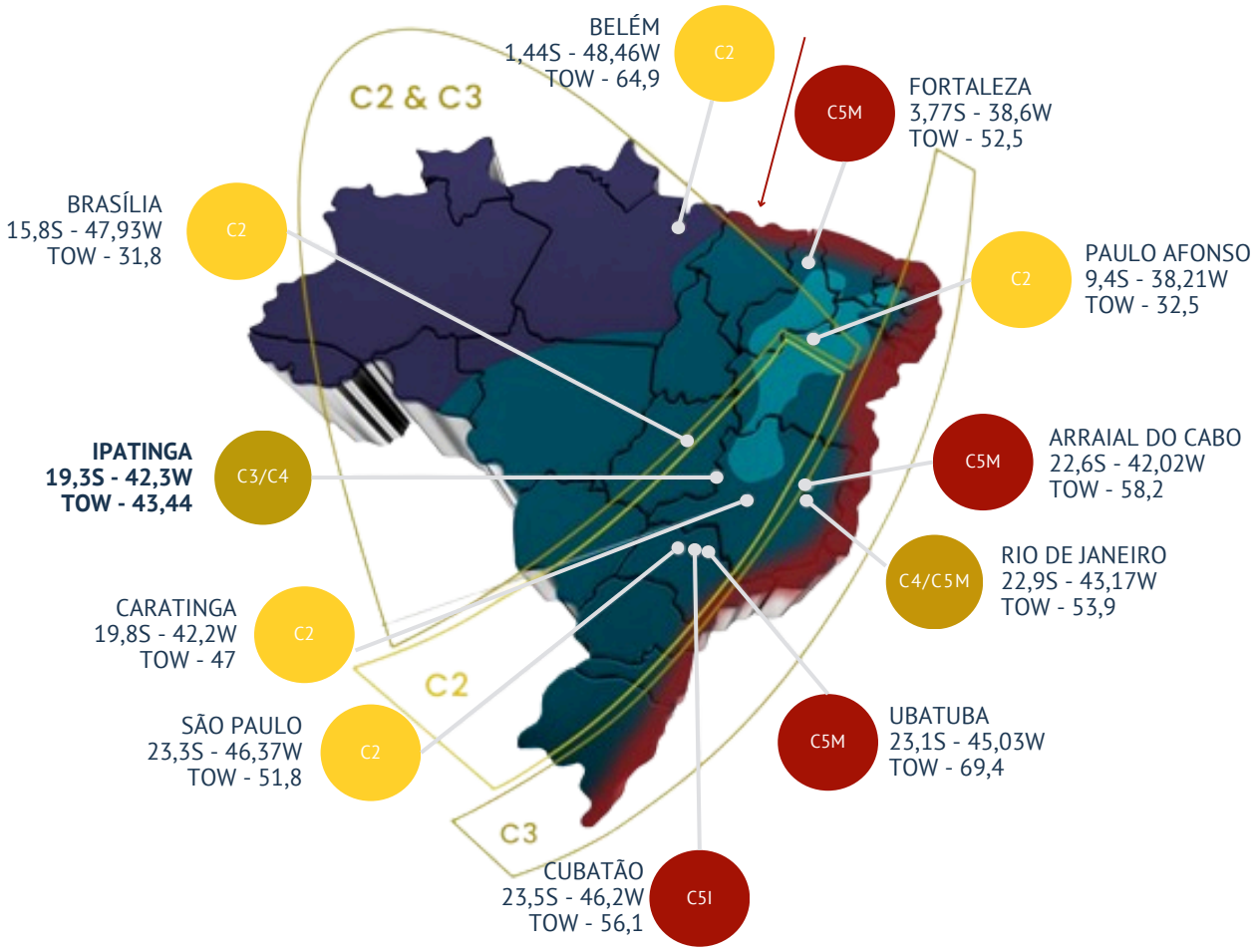
Baseando-nos nesse princípio, a estrutura da Fixum é adequada para a maioria das regiões do país. Nossa estrutura foi devidamente projetada e submetida a análises rigorosos para resistir a ventos com velocidades 45m/s ou de aproximadamente 162km/h.

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

T1 **T2** **T3**

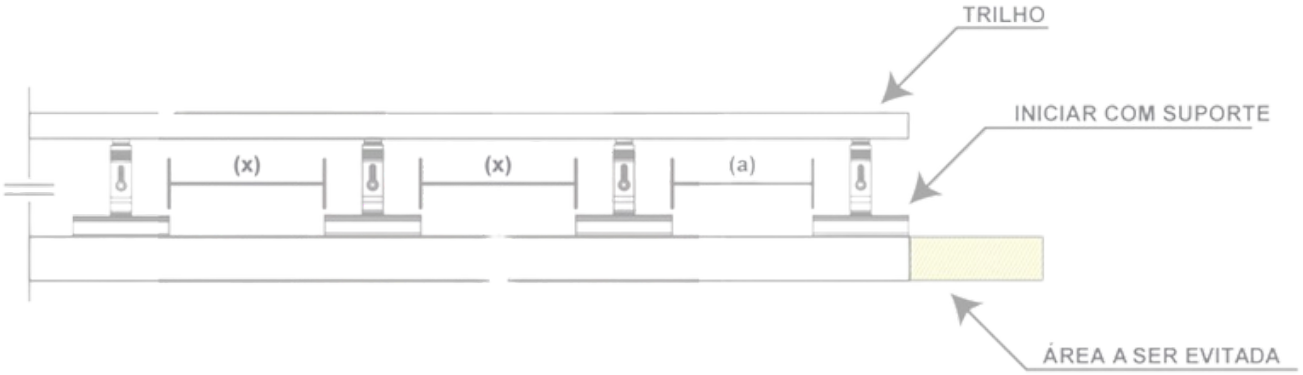
Categorias de Corrosividade Atmosférica e exemplos de ambientes típicos

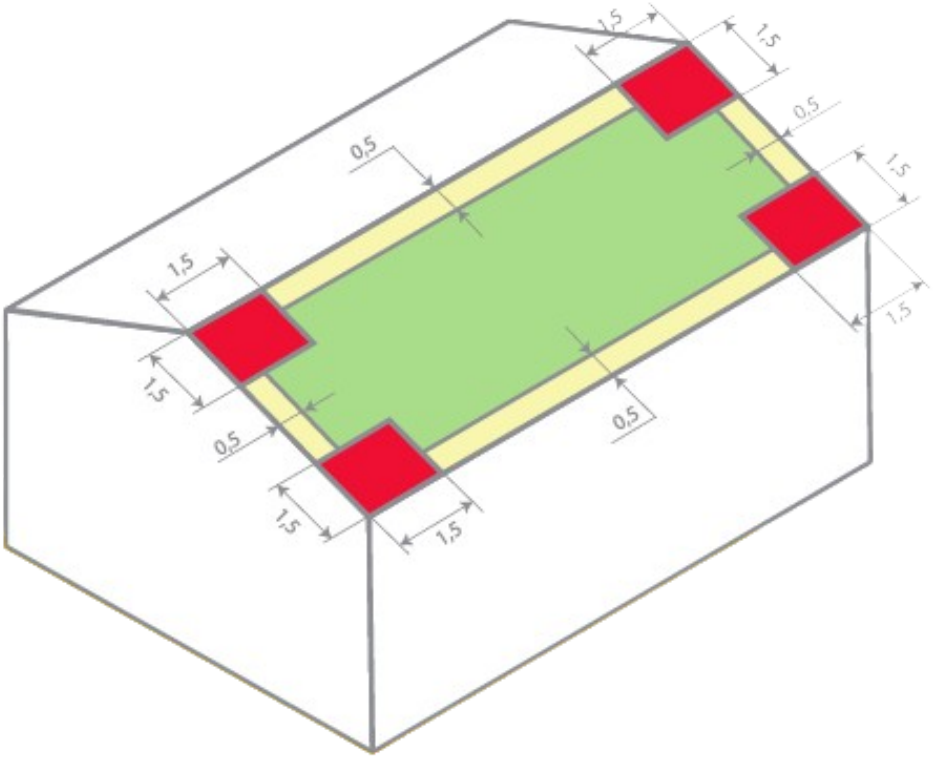
Conforme norma ISO 12 944-2:1998

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE	PERDA DE MASSA (g/m²)	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 (SO2). 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.

Locais de fixação

Cada estrutura foi projetada para se adequar ao tipo específico de cobertura, desde que as orientações contidas neste manual sejam seguidas. Recomenda-se posicionar a estrutura no centro da cobertura, mantendo uma distância mínima de 0,5m entre a extremidade do telhado e o início dos painéis solares, conforme ilustrado na imagem abaixo. Se não for possível manter essa distância mínima, sugere-se reduzir a distância entre os suportes da estrutura de fixação dos painéis solares, como exemplificado abaixo:





Evite os cantos da cobertura conforme a área amarela. Se não for viável, comece a instalação com suportes nas extremidades dos trilhos, aumentando sua quantidade gradualmente, sem ignorar os caibros. Em caso de dúvidas, consulte a equipe técnica da Fixum.

Ferramentas necessárias

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

Estruturas de fixação para telhado de fibrocimento

Suporte L

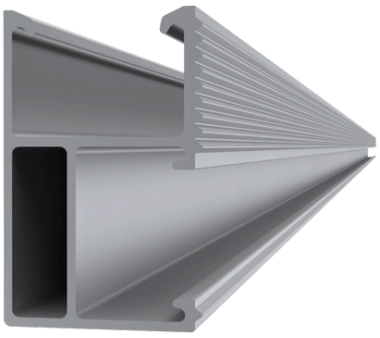
[PARA TELHADO]

Material predominante: Aluminio 6005 T5
Peso total (aproximado): 0,0935 kg
Aplicação: Uso na haste de fixação telha fibrocimento, terça metálica ou madeira, para recebimento do trilho de alumínio.

ITENS QUE COMPÕEM	
L - Telhado	1 Un.
Parafuso Allen	1 Un.
Porca - Cunha	1 Un.
Arruela de Pressão	1 Un.

Trilho de Alumínio

[PARA TELHADO]



Material predominante: Alumínio 6005 T5
Peso total (aproximado): 0,613 (kg/m)
Medidas: 50 mm x 26 mm x 2400 mm

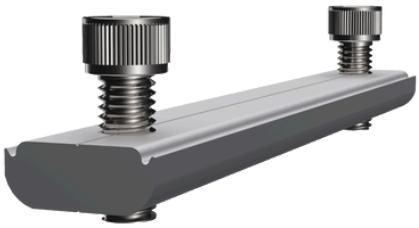
ITENS QUE COMPÕEM
Trilho de Aluminio para Telhado

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.

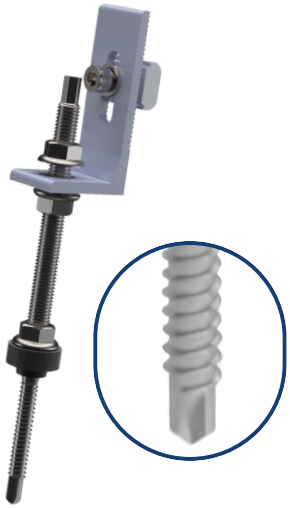
ITENS QUE COMPÕEM	
Emenda para Telhado	1 Un.
Parafuso Allen	2 Un.



Haste para Metal

Material predominante: Aço Inox
Peso total (aproximado): 0,190 kg

ITENS QUE COMPÕEM	
Haste para Metal	1 Un.
Suporte L para Telhado*	1 Un.



Haste para Madeira

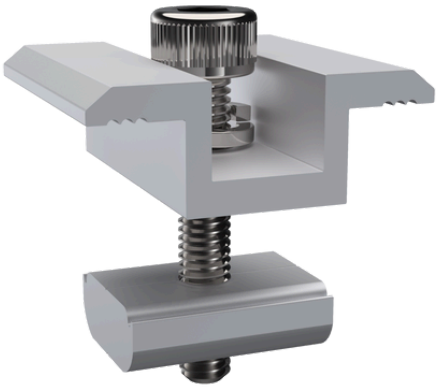
Material predominante: Aço Inox
Peso total (aproximado): 0,195 kg

ITENS QUE COMPÕEM	
Haste para madeira	1 Un.
Suporte L para Telhado*	1 Un.

Grampo Intermediário

Material predominante: Aluminio 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.



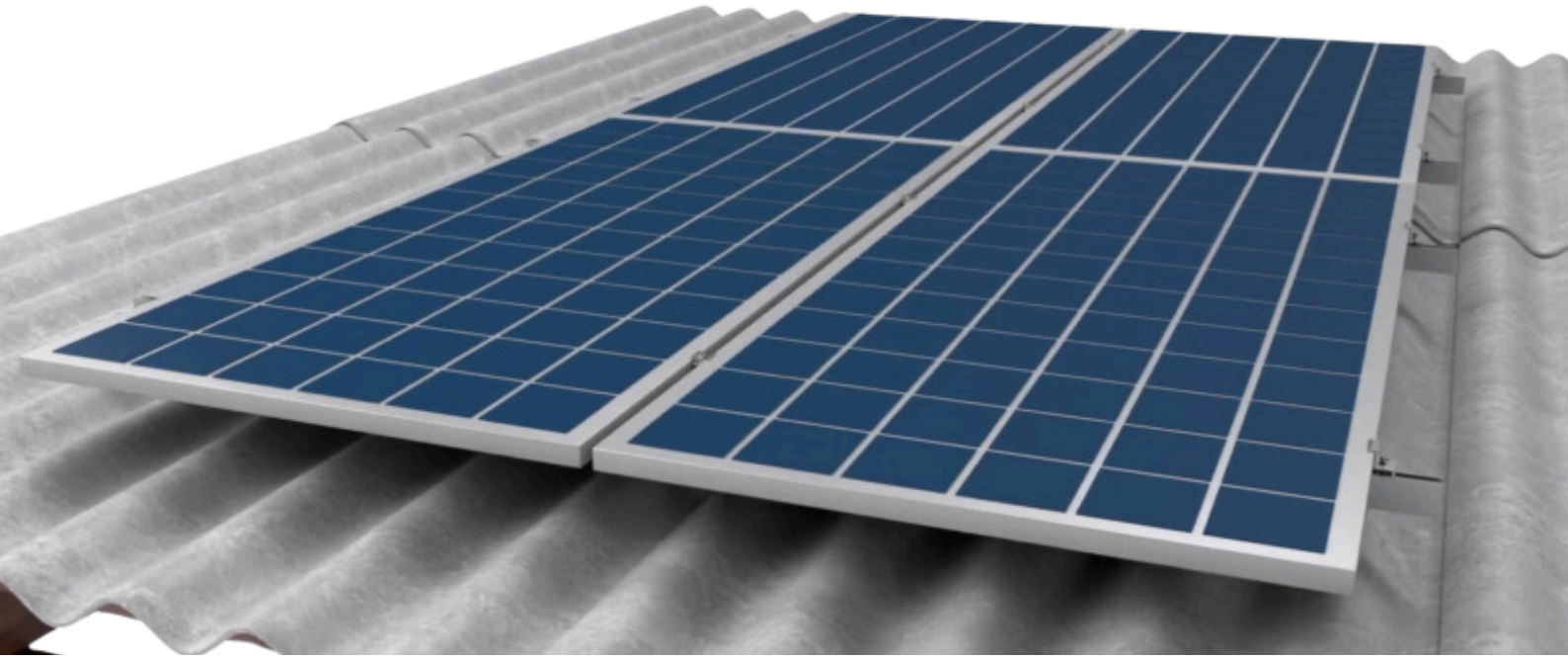
Grampo Final

Material predominante: Aluminio 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 telhados de fibrocimento

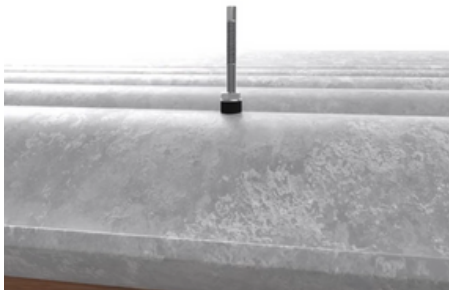


A montagem do suporte de gancho ajustável não requer ferramentas específicas, apenas uma chave de boca e/ou um soquete de 8mm, além de uma chave de fenda, ou se preferir, uma furadeira e broca.

1º passo: Encontre a posição dos caibros de madeira, ou de aço, sob a cobertura de fibrocimento, que geralmente é identificada pela disposição dos parafusos ou pregos utilizados para fixá-los na parte superior da telha.

2º passo: Com uma furadeira equipada com uma broca de 10mm, faça um furo na parte superior da telha para acessar o caibro. Em seguida, com uma broca de 8mm, faça um furo no caibro para servir de guia ao suporte, evitando danificar o caibro.

3º passo: Coloque o parafuso de suporte no caibro através do furo na telha e, com uma chave de boca de 7mm ou uma parafusadeira, fixe-o, movendo-o até que a vedação fique próxima da telha. Fixar a haste de fixação junto a estrutura do telhado, fixando-a na terça, na onda alta do telhado, em uma distancia de 2 metros, de uma haste para outra.



4º passo: Certifique-se de que o parafuso de suporte esteja firmemente fixado no caibro. Desloque o anel de vedação para cima e aplique vedação PU ao redor do furo na telha, próximo ao parafuso. Em seguida, posicione o anel de vedação contra a telha, pressionando o PU aplicado, e aperte a porca com uma chave de boca de 15mm. Verifique se a vedação está completamente em contato com a telha, garantindo que o PU aplicado assegure a estanqueidade e evite vazamentos para o interior da cobertura.

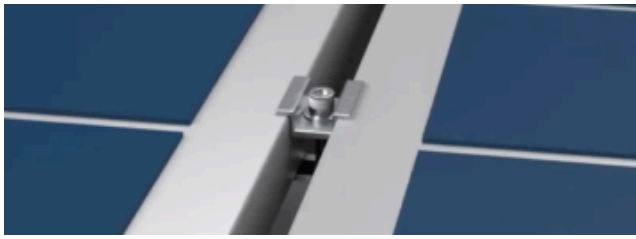
5º passo: Posteriormente a instalação do parafuso de fixação, instale o suporte “L”, entre as porcas, com o auxílio da chave de boca.

6º passo: Prossiga com as mesmas instruções para os demais parafusos de suporte. Uma dica útil para simplificar o processo é instalar o primeiro e o último suporte, traçando uma linha com um fio de nylon. Isso ajudará no alinhamento dos demais suportes, especialmente considerando que alguns telhados podem apresentar variações.

7º passo: Após alinhar e fixar todos os suportes adequadamente, prossiga para a instalação dos trilhos. Posicione os trilhos sobre os suportes dos parafusos e fixe-os com os parafusos correspondentes. Use um nível para garantir o nivelamento do trilho, ajustando sua altura por meio das duas porcas que prendem o suporte "L" no parafuso de suporte, movendo-os para cima ou para baixo. Mantenha o trilho mais próximo da cobertura, mas evite que entre em contato com ela. Aperte as porcas de ajuste do suporte uma contra a outra com duas chaves de boca de 15mm. Certifique-se de que todos os parafusos estejam devidamente apertados.

8º 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.

9º 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.



Vale lembrar que a Fixum oferece dois modelos de haste de fixação para instalação em telhados de fibrocimento. Para estruturas de telhado de madeira, utiliza-se a haste específica para madeira. Para estruturas com terças metálicas, utiliza-se a haste de fixação adequada para metal.

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

Observações importantes

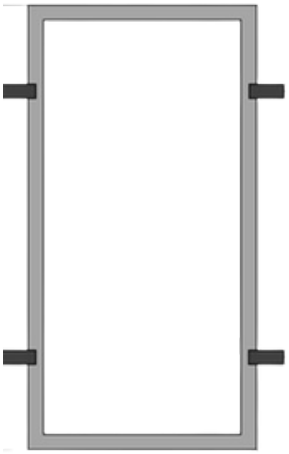
Torque Aplicado

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.

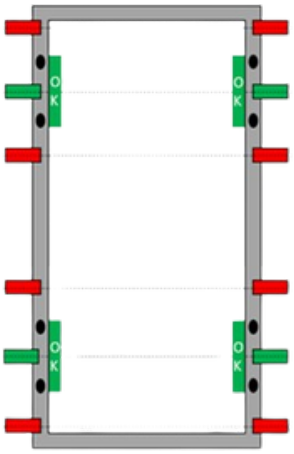
ITENS	PEÇAS	TORQUE
Fixação entre os suportes L às terças	5 e 2	≈ 20 à 25 N.m
Fixação entre a terça e poste	2 e 1	≈ 80 à 138 N.m
Fixação entre a mão Francesa e poste	3 e 1	≈ 80 à 138 N.m
Fixação entre a mão francesa e terça	3 e 2	≈ 80 à 138 N.m
Fixação entre o trilho de alumínio e suporte L	6 e 5	≈ 20 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

Estruturas e String Box
fixum

© 2025 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.**