



[MANUAL DE INSTALAÇÃO ESTRUTURA DE TELHADO]

# ALUZINCO

MINI TRILHO

# Sumário

Segurança.....	02
Carga de vento.....	03
Análise de durabilidade.....	04
Locais de fixação.....	05
Ferramentas necessárias .....	06
Estruturas de fixação para telhado de aluzinco .....	06
Instalação em telhados de aluzinco .....	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: 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.

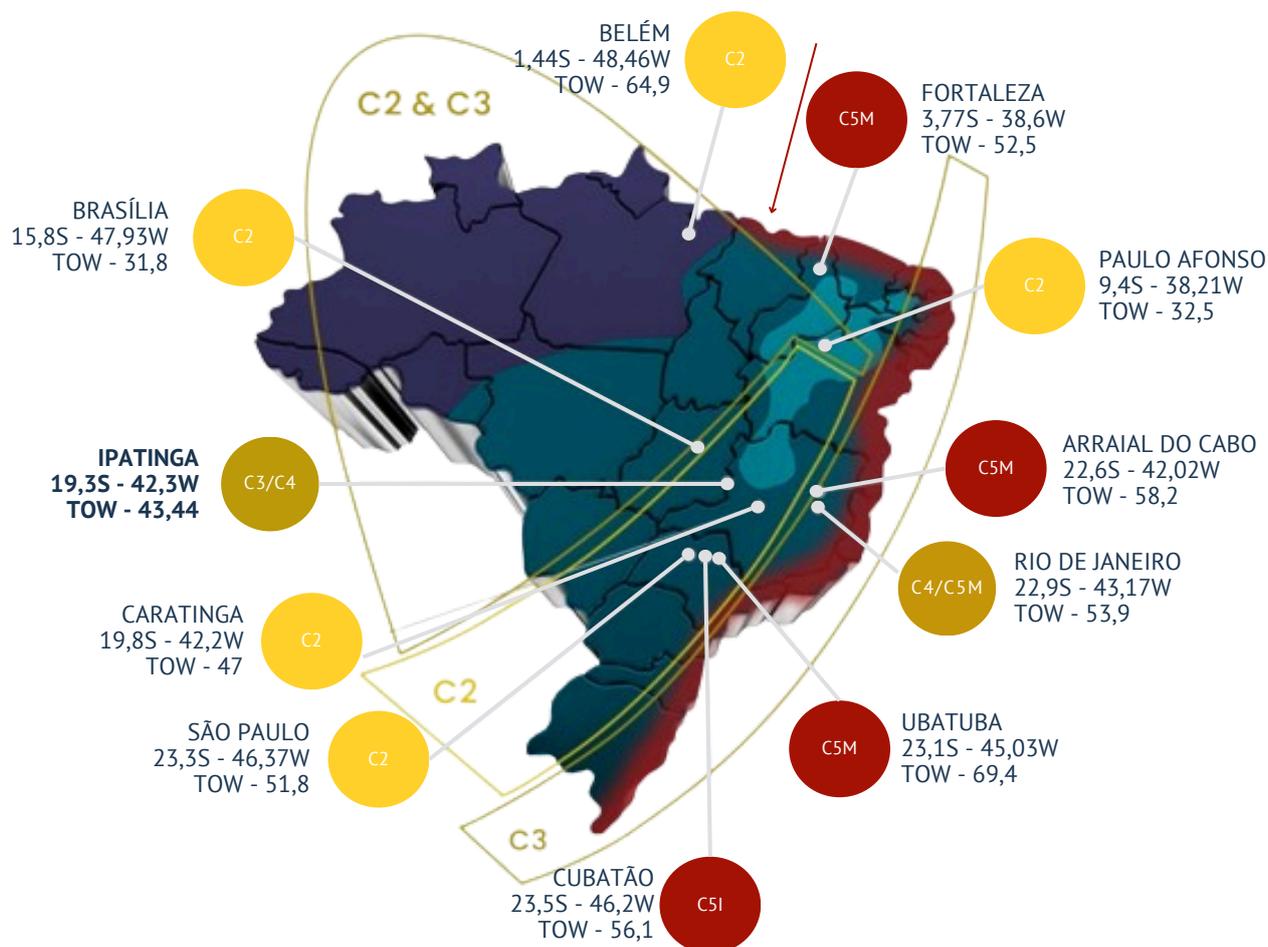
Baseando-nos nesse princípio, a estrutura da Fixum é adequada para a maioria das regiões do país. Nossa estrutura foi devidamente projetada e submetida a análises rigorosas para resistir a ventos com velocidades 45m/s ou de aproximadamente 162km/h.

## 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



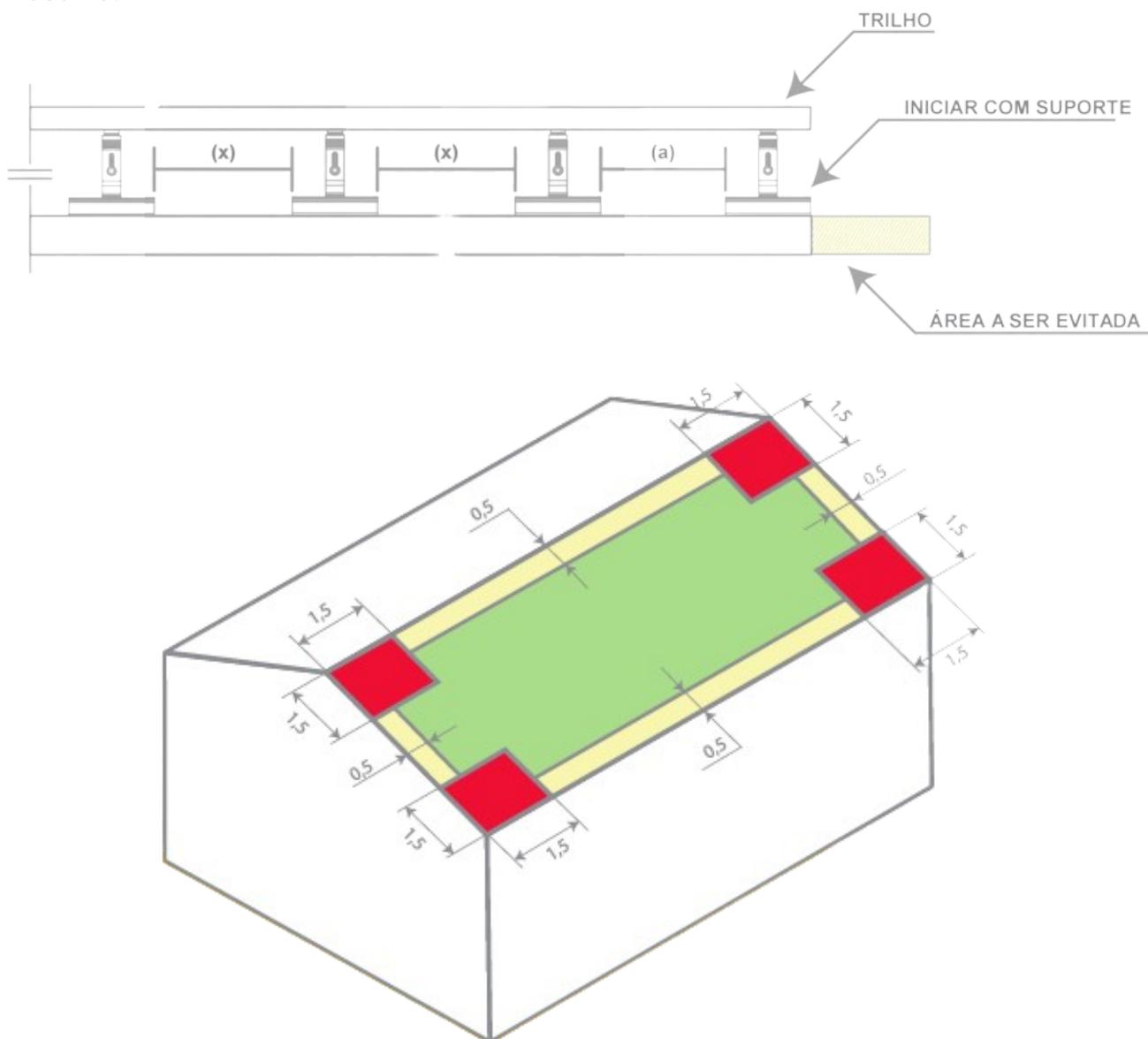
### Categorias de Corrosividade Atmosférica e exemplos de ambientes típicos

Conforme norma ISO 12 944-2:1998

CATEGORIA DE CORROSIVIDADE	PERDA DE MASSA (g/m <sup>2</sup> )	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 <sub>2</sub> ). 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 aluzinco

### Mini Trilho

[ALTO]

Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,996 (kg/m)

Características (LxAxC): 60mm x 85mm x 500mm

ITENS QUE COMPÕEM	
Mini Trilho - Alto	1 Un.
Parafuso Auto Brocante*	6 Un.



### Mini Trilho

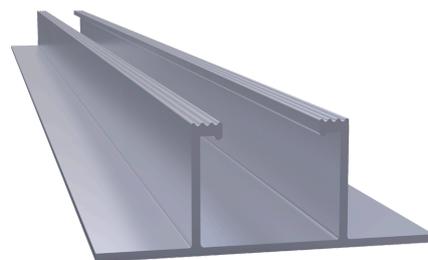
[BAIXO]

Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,464 (kg/m)

Características (LxAxC): 60mm x 23mm x 500mm

ITENS QUE COMPÕEM	
Mini Trilho - Baixo	1 Un.
Parafuso Auto Brocante*	6 Un.



## Fixador de Microinversor

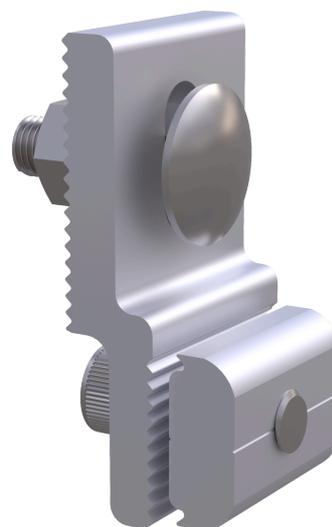
[PARA TELHADO - MINI TRILHO ALTO]

Material predominante: Alumínio 6005 T5

Peso total (aproximado): 0,09 kg

Aplicação: Uso no mini trilho alto, específico de instalações em telhados, para fixação do equipamento Microinversor.

ITENS QUE COMPÕEM	
Prolongador	1 Un.
Parafuso Allen	1 Un.
Parafuso Francês	1 Un.
Porca	1 Un.
Porca Cunha	1 Un.
Arruela lisa	2 Un.



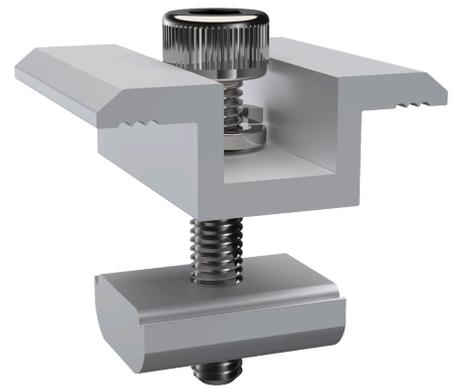
## Grampo Intermediário

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 telhados de aluzinco

[MINI TRILHO]



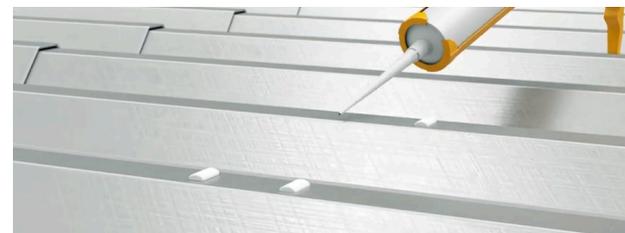
Determine o local mais adequado para a instalação, levando em consideração a cobertura e o tipo de módulo a ser instalado.

**1º passo:** Antes de começar o processo de instalação, é importante verificar o estado da cobertura e, em seguida, ajustar as dimensões dos trilhos para a instalação dos módulos.

**2º passo:** Meça corretamente o espaçamento entre as terças para fixar o sistema de Mini Trilho, pois é essencial que estejam paralelos à estrutura.

**3º passo:** Após realizar a medição, aplique selante adesivo no local onde os perfis serão instalados. Isso ajudará a fixar a barra na telha e a prevenir infiltrações.

Consulte o manual de instalação dos módulos, as distâncias indicadas, para a melhor fixação dos mini trilhos.



**4º passo:** Fixe o perfil utilizando os parafusos auto brocantes fornecidos no kit. Faça os furos nos locais onde foi aplicado o selante adesivo para evitar infiltrações. São utilizados 06 parafusos auto brocantes para cada mini trilho, e são fixados diretamente na telha metálica, sempre na onda alta.



**5º passo:** Com os mini trilhos devidamente instalados, siga com a fixação dos módulos, utilizando grampo final e grampo intermediário. Posicione o primeiro módulo sobre os mini trilhos, alinhe-o fixe-o utilizando os dois grampos finais, apertando os parafusos com uma chave allen ou uma parafusadeira.



**6º 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.



**7º passo:** Faça este processo para os demais módulos, finalizando com os grampos finais, na qual são instalados nas extremidades.



A Fixum disponibiliza dois modelos de mini trilho para instalação em telhados de Aluzinco: o mini trilho baixo e o mini trilho alto. A escolha entre eles depende da configuração desejada pelo instalador. O mini trilho baixo permite uma instalação mais rente à telha, enquanto o mini trilho alto oferece vantagens para integradores que iram utilizar micoinversores ou necessitam de maior ventilação, devido ao espaçamento ampliado entre o módulo e a telha.

**Em caso de dúvidas, acesse nosso site, onde você encontrará vídeos explicativos detalhados sobre as instalações: [www.fixum.ind.br](http://www.fixum.ind.br)**

## Observações Importantes

### Torque Aplicado

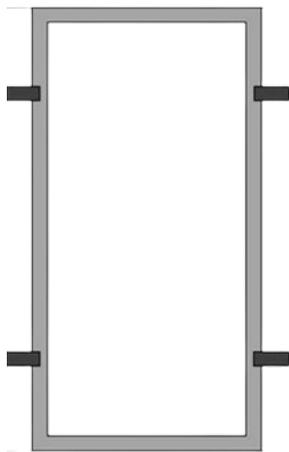
O torque aplicado em cada conexão deve ser feito com cautela para evitar danos à proteção de galvanização dos parafusos/porcas, o que poderia resultar em corrosão e afetar a estrutura. Certifique-se de seguir o torque necessário conforme exemplificado no manual. Após aperto do parafuso, aplicar torque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

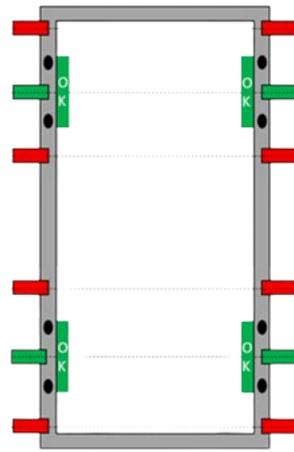
\*O torque entre os grampos e módulos varia conforme as instruções nos manuais dos fabricantes dos módulos.

### 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](http://www.fixum.ind.br)



© 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](http://www.fixum.ind.br).**