

# Modelos das Telhas

**Aplicação:** Prisioneiro de 200mm.

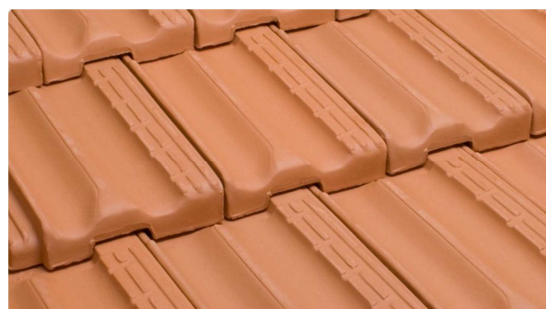
**Telha Romana.**



**Telha Portuguesa.**



**Telha Francesa.**



**Aplicação:** Prisioneiro de 295mm.

**Telha Colonial Capa e Canal.**



**Telha Italiana.**

**Obs.: Telha maior e mais alta.**



**Telha Tégula.**



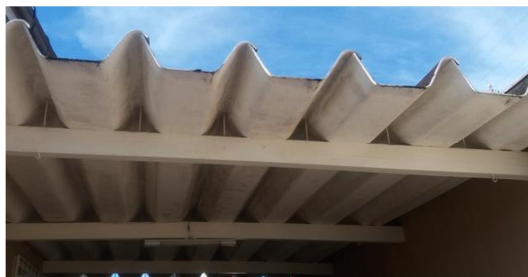
**Aplicação:** Prisioneiro de 200mm.

**Telha Fibrocimento Ondulada. Eternit**



**Aplicação:** Prisioneiro de 295mm.

**Telha Fibrocimento Kalheta / Canaleta 49.**



**Telha Fibrocimento Kalheta / Canaleta 90.**



**Aplicação:** Perfil Suporte do módulo Plano.

**Telha Metálica Trapezoidal.**



The logo for IBRAP, consisting of the letters 'IBRAP' in a bold, sans-serif font inside a yellow rectangular box with a black border.

ALUMÍNIO E PLÁSTICO



ESTRUTURA DE  
FIXAÇÃO  
FOTOVOLTAICA

**Manual de Instalação de Estruturas para  
Painéis Fotovoltaicos**

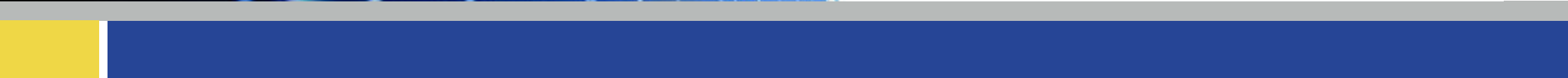
[www.ibrap.com.br](http://www.ibrap.com.br)





# SEGURANÇA É LIBERDADE

Os produtos IBRAP são criados para conectar ambientes com segurança. Eles fazem a ponte entre a tranquilidade de seu espaço ambiente íntimo com o mundo exterior. Para nós, essa ligação deve ser segura o bastante para permitir apenas a passagem de coisas boas. E essa é a nossa vocação, oferecer os produtos e serviços mais seguros para que você possa desfrutar da vida com tranquilidade!





## CONTEÚDO

<b>Apresentação</b>	<b>6</b>
<b>Recomendações de segurança e cuidados</b>	<b>10</b>
<b>Atendimento às normas</b>	<b>12</b>
<b>Velocidade do vento por região</b>	<b>13</b>
<b>Especificações técnicas</b>	<b>18</b>
<b>Diferenciais do alumínio</b>	<b>18</b>
<b>Aplicações</b>	<b>19</b>
<b>Características</b>	<b>20</b>
<b>Recomendações antes de iniciar a instalação</b>	<b>20</b>
<b>Check-list</b>	<b>20</b>
<b>Ferramentas necessárias</b>	<b>21</b>
<b>Componentes</b>	<b>22</b>
<b>Recomendações de instalação</b>	<b>29</b>
<b>Instalação em telha cerâmica e/ou cimento (S1)</b>	<b>31</b>
<b>Instalação em telha metálica trapezoidal (S2)</b>	<b>33</b>
<b>Instalação em telha fibrocimento (S3)</b>	<b>35</b>
<b>Instalação em superfícies de laje ou cimentícios (S4)</b>	<b>37</b>
<b>Instalação em telhado de metal zipado (S5)</b>	<b>40</b>
<b>Garantia, manutenção e limpeza</b>	<b>44</b>
<b>Contato</b>	<b>45</b>

# UMA HISTÓRIA DE SOLIDEZ E INOVAÇÃO

Desde 1979 a IBRAP vive uma grande história pautada na competência. Existimos para proporcionar a negociação mais segura e os produtos com maior capacidade de proteção dos espaços em que estão instalados. Isso nos levou a criação de produtos em plástico e alumínio que são referência de segurança certificada no mercado.

Além de exportar, estamos presentes em todo território nacional, entregando grandes volumes e mantendo um atendimento personalizado de alto padrão.

**IBRAP**

ALUMÍNIO  
E PLÁSTICO





# PROCESSO VERTICALIZADO



**REFUSÃO EM  
ALUMÍNIO**



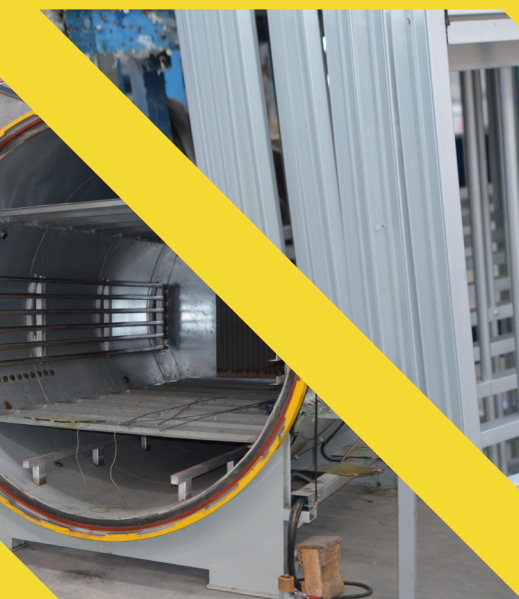
**EXTRUSÃO EM  
ALUMÍNIO**



**ACABAMENTOS**  
Anodização e  
Pintura Eletrostática

Nosso parque industrial de 40.000m<sup>2</sup> opera sob um modelo verticalizado, absorvendo integralmente nossa produção. A interiorização de todos os processos produtivos nos torna aptos a garantir as entregas e controlar completamente a qualidade resultante.

Isso vale para nossas estruturas em alumínio de fixação fotovoltaica, esquadrias de alumínio, telhas translúcidas, Kitbox, chapas PET e PS, perfis de alumínio e laminados plásticos. Esta consistência produtiva nos consolidou como a maior empresa brasileira de esquadrias em alumínio.



**CORTE  
AUTOMATIZADO  
E LAMINAÇÃO  
EM VIDROS**



**MONTAGEM E  
MANUFATURA DE  
ESQUADRIAS**



**EXTRUSÃO  
E PROCESSOS  
ESPECIAIS  
EM PLÁSTICOS**

**AUTO  
SUFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA**

## RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA E CUIDADOS

- Antes de iniciar a instalação, é importante ler por completo o manual de montagem e orientação da estrutura de suportes fotovoltaicos IBRAP. Preferencialmente levar para o local da instalação o manual de montagem da estrutura.

- O sistema deve ser instalado apenas por profissionais tecnicamente qualificados.

- Os profissionais devem seguir as normas de segurança do trabalho para prevenção de acidentes e estar providos de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).

- Para trabalhos em altura o profissional deve estar apto segundo norma regulamentadora N° 35 - NR35.

- É de responsabilidade do profissional realizar avaliação prévia da estrutura do telhado quanto as cargas suportadas para garantir a integridade do sistema e segurança aos usuários. Atenção: uma avaliação inadequada pode ocasionar danos materiais e/ou alto risco de acidentes.

- Não recomendado modificações nos componentes do sistema ou na estrutura de suportes fotovoltaicos IBRAP. Por exemplo: Troca de parafusos, furos,

conformações ou qualquer outro dano físico as estruturas e seus componentes.

- Se necessário a desmontagem do sistema, seguir a ordem reversa das orientações de instalação contidas neste manual.



**ATENÇÃO:** A INSTALAÇÃO DEVE SER FEITA APENAS POR PROFISSIONAIS QUE POSSUAM CONHECIMENTO PRÁTICO E TEÓRICO NAS ATIVIDADES. UMA INSTALAÇÃO INADEQUADA PODE OCASIONAR DANOS MATERIAIS E/OU ALTO RISCO DE ACIDENTES.



**ATENÇÃO:** RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO. A INSTALAÇÃO DEVE SER FEITA APENAS POR PROFISSIONAIS QUE POSSUAM CONHECIMENTO PRÁTICO E TEÓRICO NAS ATIVIDADES. UMA INSTALAÇÃO INADEQUADA PODE OCASIONAR EM DANOS MATERIAIS E/OU ALTO RISCO DE ACIDENTES.



## ATENDIMENTO AS NORMAS



O projeto de estruturas e suportes IBRAP foi desenvolvido por engenheiros brasileiros e italianos, pensando em novas e customizadas soluções em alumínio para permitir a instalação de módulos fotovoltaicos no mercado brasileiro.

As estruturas **IBRAP** estão em conformidade com a **ABNT - Associação Brasileiras de Normas Técnicas**:

- **ABNT NBR 6132**: Forças devidas ao vento em edificações. Esta norma fixa as condições exigíveis na consideração das forças devidas à ação estática dinâmica do vento, para efeito de cálculo de edificações.

- **ABNT NBR 8800**: Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios. Esta estabelece os requisitos básicos que



devem ser obedecidos no projeto à temperatura ambiente de estruturas mistas de aço e concreto de edificações.

As estruturas **IBRAP** para painéis fotovoltaicos atendem até a **Região V** (ventos à 50 m/s ou 180 km/h).

## COOPERAÇÃO TÉCNICA:



fotovoltaica  
ufsc

## ASSOCIADO À:



## RESPONSABILIDADE SOCIAL:

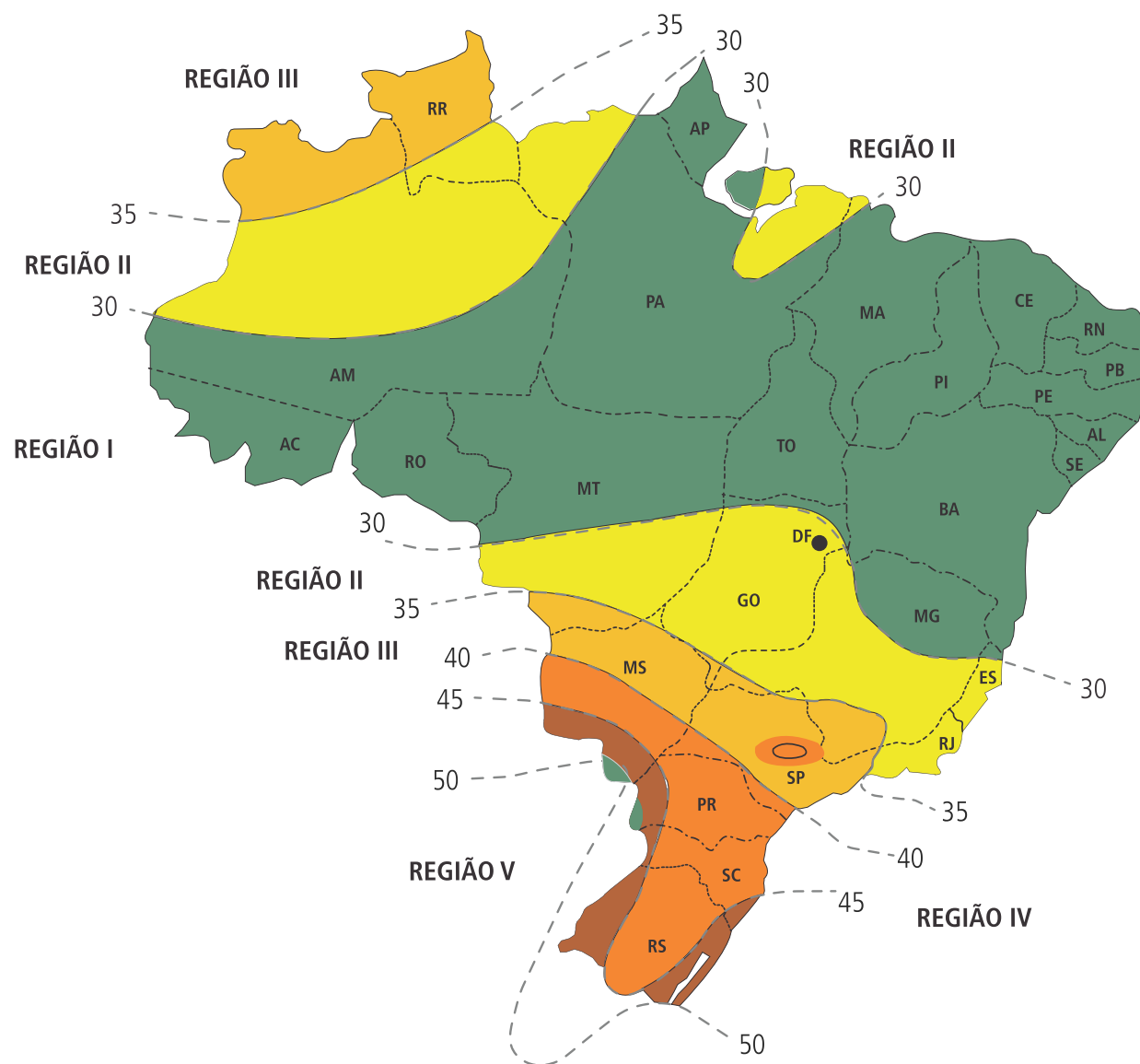
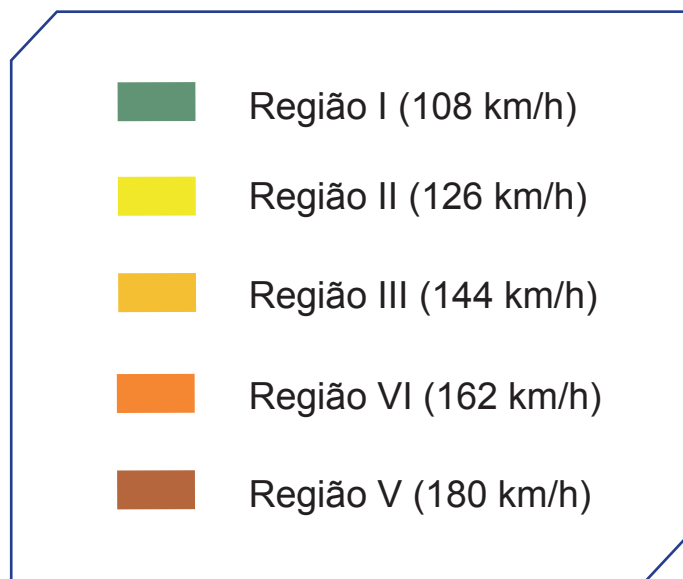




## VELOCIDADE DO VENTO POR REGIÃO

O efeito do vento em estruturas deve ser considerado, devendo a mesma ser avaliada desde o início da concepção do projeto.

Para a velocidade do vento devem ser adotados valores iguais ou superiores aos das velocidades estabelecidas no gráfico de isopletas no Brasil conforme consta na norma **ABNT NBR 6123**.



Com a região encontrada no gráfico das isopletas, verifique na tabela ao lado a Pressão de Ensaio de acordo com a altura ou quantidade de pavimentos de sua edificação:

Determinação da Pressão Dinâmica e Velocidade Característica para aplicação da estruturas de fixação para painéis solares:

1. Verifique no gráfico de isopletas a velocidade do vento no local da instalação da estrutura,  $V_0$ ;

2. Determinar Fator Topográfico,  $S_1$ , que é determinado em função do relevo do terreno;

3. Determinar o Fator de Correção,  $S_2$ , que é a classificação por tipo de superfície do terreno **a1**, dimensões da edificação **a2** e altura acima do terreno;

4. Determinar o Fator Estatístico,  $S_3$ , é baseado em conceitos estatísticos, e considera o grau de segurança requerido e a vida útil da edificação. Utilizar grupo 4,  $S_3 = 0,88$ , grau de segurança para vedações (telhas, vidros, painéis de vedação, etc.);

5. Cálculo para determinação da Velocidade de Vento Característica:

$$VK = V_0 \times S_1 \times S_2 \times S_3$$

6. Cálculo para determinação da Carga Atuante ou Pressão Dinâmica

$$q = 0,613 VK^2$$

Classes de Relevo do Terreno	
$S^1$	TIPO DE RELEVO DO TERRENO
1	TERRENO PLANO OU FRACAMENTE ACIDENTADO
VARIÁVEL	TALUDES E MORROS
0,9	VALES PROFUNDOS E PROTEGIDOS DE VENTOS DE QUALQUER DIREÇÃO

a1 - TIPO DE SUPERFÍCIE DO TERRENO	
I	Superfícies lisas de grandes dimensões, com mais de 5 km de extensão, medida na direção e sentido do vento incidente.
II	Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas. obstáculos com altura média abaixo de 1,0 metro.
III	Terrenos planos ou ondulados com obstáculos, tais como sebes e muros, poucos quebra-ventos. Obstáculos com altura média de 3,0 metros.
IV	Terrenos cobertos por obstáculos numerosos e pouco espaçados, em zona florestal, industrial ou urbanizada. Altura média dos obstáculos de 10 metros.
V	Terrenos cobertos por obstáculos numerosos, grandes, altos e pouco espaçados. Obstáculos com altura média de 25 metros ou mais.

a2: Classes de Edifícios em função de suas dimensões	
A	Todas as unidades de vedação, seus elementos de fixação e peças individuais de estruturas sem vedação. Toda edificação na qual a maior dimensão horizontal ou vertical seja inferior a <b>20 metros</b> .
B	Toda edificação ou parte da edificação para qual a maior dimensão horizontal ou vertical da superfície frontal esteja entre <b>20 e 50 metros</b> .
C	Toda edificação ou parte de edificação para a qual a maior dimensão horizontal ou vertical da superfície frontal exceda <b>50 metros</b> .

s2: FATOR DE CORREÇÃO															
ALTURA z (m)	a1: tipo da superfície do terreno														
	II			II			II			IV			V		
	a2 CLASSE			a2 CLASSE			a2 CLASSE			a2 CLASSE			a2 CLASSE		
	AB		CA		BC		AB		CA		BC		AB		C
≤ 5	1,06	1,04	1,01	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82	0,79	0,76	0,73	0,74	0,72	0,67
10	1,1	1,09	1,06	1	0,98	0,95	0,94	0,92	0,88	0,86	0,83	0,8	0,74	0,72	0,67
15	1,13	1,12	1,09	1,04	1,02	0,99	0,98	0,96	0,93	0,9	0,88	0,84	0,79	0,76	0,72
20	1,15	1,14	1,12	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,96	0,93	0,91	0,88	0,82	0,8	0,76
30	1,17	1,17	1,15	1,1	1,08	1,06	1,05	1,03	1	0,98	0,96	0,93	0,87	0,85	0,82
40	1,2	1,19	1,17	1,13	1,11	1,09	1,08	1,06	1,04	1,01	0,99	0,96	0,91	0,89	0,86
50	1,21	1,21	1,19	1,15	1,13	1,12	1,1	1,09	1,06	1,04	1,02	0,99	0,94	0,93	0,89
60	1,22	1,22	1,21	1,16	1,15	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07	1,04	1,02	0,97	0,95	0,92
80	1,25	1,24	1,23	1,19	1,18	1,17	1,16	1,14	1,12	1,1	1,08	1,06	1,01	1	0,97
100	1,26	1,26	1,25	1,22	1,21	1,2	1,18	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,05	1,03	1,01
120	1,28	1,28	1,27	1,24	1,23	1,22	1,2	1,2	1,18	1,16	1,14	1,12	1,07	1,06	1,04
140	1,29	1,29	1,28	1,25	1,24	1,24	1,22	1,22	1,2	1,18	1,16	1,14	1,1	1,09	1,07
160	1,3	1,3	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,2	1,18	1,16	1,12	1,11	1,1
180	1,31	1,31	1,31	1,28	1,27	1,27	1,26	1,25	1,23	1,22	1,2	1,18	1,14	1,14	1,12
200	1,32	1,32	1,32	1,29	1,28	1,28	1,27	1,26	1,25	1,23	1,21	1,2	1,16	1,16	1,14
250	1,34	1,34	1,33	1,31	1,31	1,31	1,3	1,29	1,28	1,27	1,25	1,23	1,2	1,2	1,18
300				1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,29	1,27	1,26	1,23	1,23	1,22
350							1,34	1,34	1,33	1,32	1,3	1,29	1,26	1,26	1,26
400										1,34	1,32	1,32	1,29	1,29	1,29
420										1,35	1,35	1,33	1,3	1,3	1,3
450													1,32	1,32	1,32
500													1,34	1,34	1,34

Exemplo de Cálculo:

Estrutura para painéis fotovoltaico em galpão industrial medindo 20X50 metros e 14 metros de altura em terreno plano, baixa vegetação, no município de Belo Horizonte:

1 - Determinação da Velocidade Básica  $V_0$ :

Consultando as Isopletas do Quadro 3, vemos que a cidade de Belo Horizonte está localizada ente as isopletas 30 e 32. Interpolando, temos  $V_0 = 32$  m/s.

2 - Determinação do Fator Topográfico  $S_1$ :

Consultando a tabela do Fator Topográfico para terrenos planos, temos  $S_1 = 1,0$

3 - Determinação do Fator Rugosidade  $S_2$ :

Consultando as Categorias de Rugosidade do terreno (a1), para terrenos planos com vegetação baixa, temos a Categoria III.

Consultando as Classes de Edifícios em função de suas dimensões (a2), temos a Classe B.

Entretanto com Categoria III e Classe B na tabela Fator de corrosão (s2), e altura do galpão de 14 metros, temos  $S2 = 0,96$

4 - Determinação do Fator S3:

Utilizando o Fator Estatístico grupo 4, vedações (telhas, vidros, painéis de vedação, etc.), temos  $S3 = 0,88$ .

5 - Cálculo da Velocidade de Vento Característica VK:

$$VK = V0 \times S1 \times S2 \times S3$$

$$VK = 32 \times 1,0 \times 0,96 \times 0,88$$

$$VK = 27,033 \text{ m/s.}$$

6 - Cálculo da Carga Atuante ou Pressão Dinâmica q:

$$q = 0,613 \text{ VK}^2$$

$$q = 0,613 \times (27,033)^2$$

$$q = 448 \text{ N/m}^2$$

7 - Interpretação do resultado: A pressão exercida pelo vento sobre as partes das edificações, incluindo estrutura fotovoltaica nesta localidade representa  $448 \text{ N/m}^2$ .

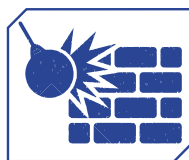
# DIFERENCIAIS DO ALUMÍNIO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As características do alumínio permitem que ele tenha uma diversa gama de aplicações, o que o torna um dos metais mais utilizados no mundo todo.

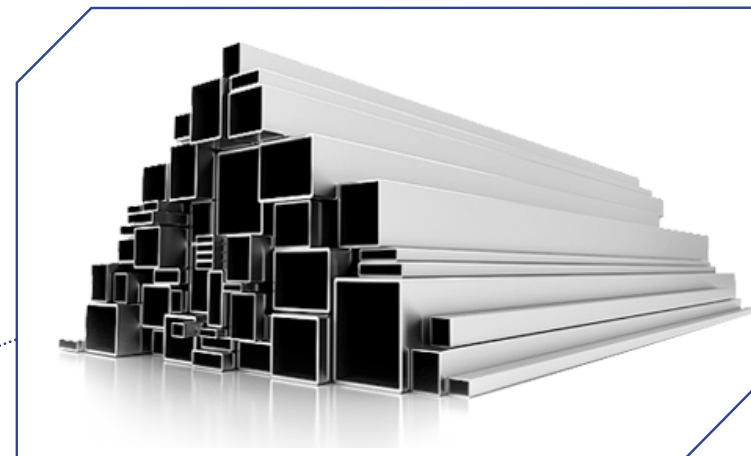
**Material leve:** Leveza do alumínio representa menor custo de transporte, facilidade na movimentação em obra e instalação.



**Alta relação resistência/peso:** Maior durabilidade e manuseio seguro, com facilidade de conservação. Com uma resistência à tração elevada, permite seu uso em estruturas, com excelente comportamento mecânico.



**Durabilidade:** Possui uma excepcional resistência a agentes externos, intempéries, raios ultravioleta, abrasão e riscos, proporcionando elevada durabilidade, inclusive quando usado na orla marítima e em ambientes agressivos.



**Resistência a corrosão:** Possui uma auto-proteção natural que só é destruída por uma condição agressiva ou por determinada substância que dissipe sua película de óxido de proteção. Essa propriedade facilita a conservação e a manutenção das obras, em produtos como suportes e estruturas.



**Reciclável:** Uma das principais características do alumínio é sua alta reciclabilidade. Depois de muitos anos de vida útil, segura e eficiente, o alumínio pode ser reaproveitado infinitamente.



# Aplicações



Construções Residenciais e Comerciais



Regiões Litorâneas



Regiões Industriais



Áreas Urbanas



Áreas Rurais

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### Características

Com estrutura em alumínio 6005A-T6 com 250 MPa de limite de escoamento, parafusos e conectores em aço Inox AISI 304 possui excelente propriedade de resistência a corrosão resultando em uma baixa manutenção com alta durabilidade.

De acordo com as Normas Brasileiras de pressão de vento, ABNT NBR 6123. Aplicável para construções acima de 10 metros de altura.

Acabamento superficial opcional Anodizado (sob consulta).

Para desenvolvimento customizado, por favor contatar departamento comercial IBRAP.

Design Ítalo-brasileiro e produção 100% nacional.

## RECOMENDAÇÃO ANTES DE INICIAR A INSTALAÇÃO

### Check-list

- Avaliação prévia da estrutura do telhado quanto as cargas suportadas.
- Possuir os equipamentos de segurança e de proteção individual para cada profissional.
- Leitura completa do manual de montagem e orientação da estrutura de suportes fotovoltaicos.
- Possuir ferramentas necessárias para execução da montagem e instalação.
- Avaliar a integridade e quantificar todos os componentes do sistema de estrutura de suportes fotovoltaicos.
- Seguir as orientações de montagem contidas neste manual.





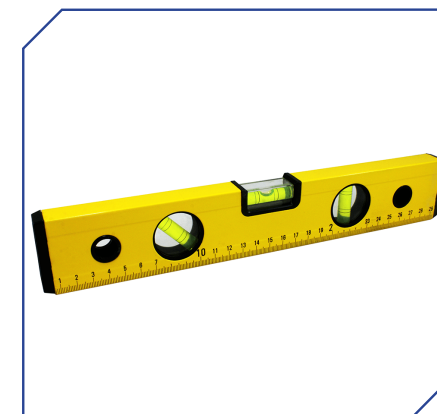
FURADEIRA



PARAFUSADEIRA



TRENA



NÍVEL



CHAVE COMBINADA E/OU  
SOQUETE 7mm, 10mm E  
13mm E  
CHAVE PHILLIPS



REBITADEIRA

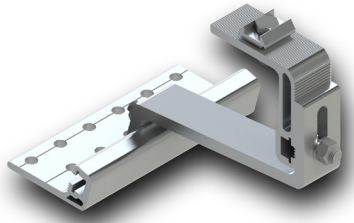
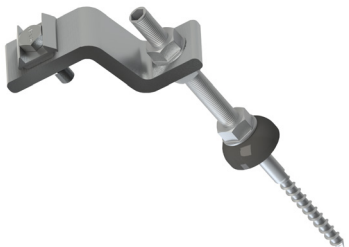
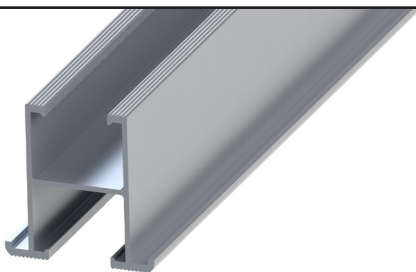
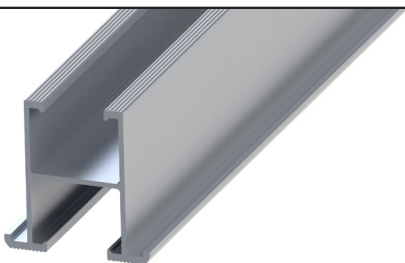



APLICADOR DE  
SILICONE



BROCAS 4mm, 5.5mm  
8mm, 10mm

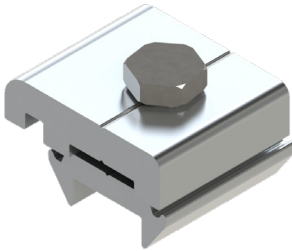

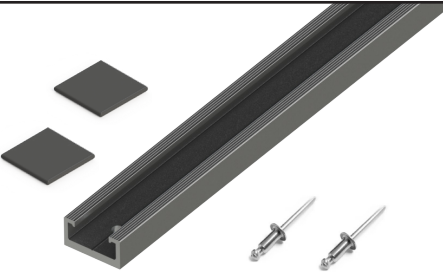
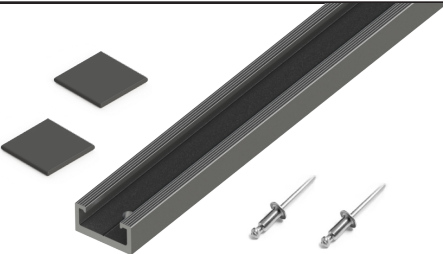
## COMPONENTES

CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COMPLEMENTO
ESTFOT00001		Gancho completo em alumínio para estruturas de painéis fotovoltaicos	Alumínio 6005-T6 Aço inox AISI 304 Aço nanocerâmico	Gancho em alumínio com regulagem de altura e largura. Parafusos em aço inox com fixador para trilho e três parafusos de fixação em madeira.
ESTFOT00002		Parafuso prisioneiro com suporte "Z" completo em alumínio para estruturas de painéis fotovoltaicos	Alumínio 6005-T6 Aço inox AISI 304	Parafuso e suporte em alumínio para fixação em telha de fibrocimento e fixador para trilho.
CSOLAR00005		Perfil suporte do módulo 45 mm - Comprimento 3150 mm	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. $J_x = 5,2 \text{ cm}^4$ PML = 0,657 kg/m
CSOLAR00006		Perfil suporte do módulo 45 mm - Comprimento 4150 mm	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. $J_x = 5,2 \text{ cm}^4$ PML = 0,657 kg/m

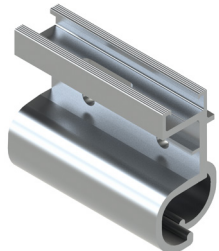
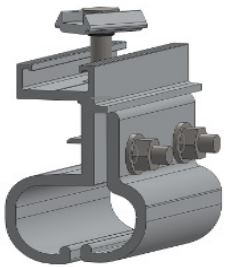
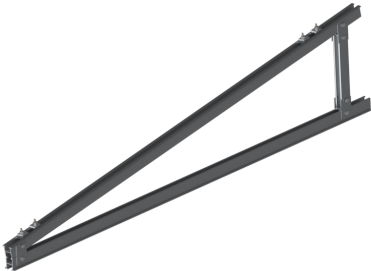
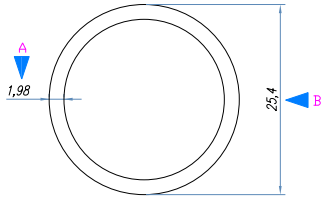
CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COMPLEMENTO
CSOLAR00007		Perfil suporte do módulo 45 mm - Comprimento 6200 mm	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. Jx= 5,2 cm <sup>4</sup> PML= 0,657 kg/m
CSOLAR00008		Perfil suporte do módulo 60 mm - Comprimento 3150 mm	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. Jx= 11,40 cm <sup>4</sup> PML= 0,840 kg/m
CSOLAR00009		Perfil suporte do módulo 60 mm - Comprimento 4150 mm	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. Jx= 11,4 cm <sup>4</sup> PML= 0,840 kg/m
CSOLAR00010		Perfil suporte do módulo 60 mm - Comprimento 6200mm	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. Jx= 11,4 cm <sup>4</sup> PML= 0,840 kg/m

## COMPONENTES

CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COMPLEMENTO
ESTFOT00003		Junção do trilho	Alumínio 6005-T6 Aço inox AISI 304	Junção do trilho 150 mm (completo)
ESTFOT00004		Clamp intermediário	Alumínio 6005-T6 Aço inox AISI 304	Composto por perfis de alumínio estrudado, fixados por parafusos, arruelas e porcas M8 de aço inox 304. Atende módulos de 35 e 40 mm. Espessamento entre módulos de 20 mm.
ESTFOT00005		Clamp final 40 mm	Alumínio 6005-T6 Aço inox AISI 304	Composto por perfis de alumínio estrudado, fixados por parafusos, arruelas e porcas M8 de aço inox 304. Atende módulos de 40 mm.
ESTFOT00006		Clamp final 35 mm	Alumínio 6005-T6 Aço inox AISI 304	Composto por perfis de alumínio estrudado, fixados por parafusos, arruelas e porcas M8 de aço inox 304. Atende módulos de 35 mm.

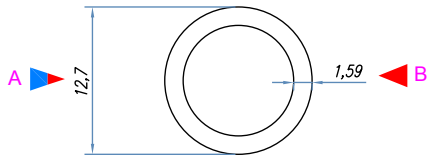
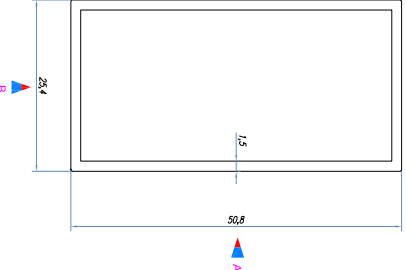
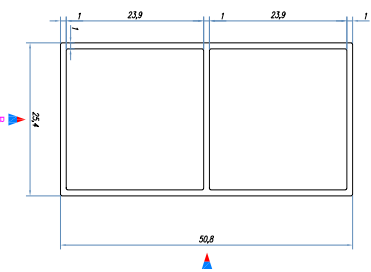
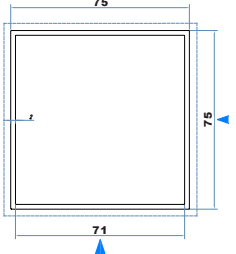
CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COMPLEMENTO
ESTFOT00007		Perfil suporte do módulo 45 mm - Comprimento 3200 mm	Alumínio 6005-T6	Composto por perfis de alumínio extrudado, fixados por parafusos, arruelas e porcas M8 de aço inox 304. Utilizada para montagem e fixação no sistema trilho sobre trilho. Jx= 5,6 cm <sup>4</sup> PML= 0,690 kg/m
ESTFOT00008		Perfil para telha trapezoidal 100 mm Vedação EPDM	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. Jx= 0,40cm <sup>4</sup> PML= 0,503 kg/m
ESTFOT00009		Perfil para telha trapezoidal 320 mm Vedação EPDM	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. Jx= 0,40 cm <sup>4</sup> PML= 0,503 kg/m
ESTFOT00012		Perfil para telha trapezoidal 550 mm Vedação EPDM	Alumínio 6005-T6	Fabricado em alumínio extrudado com acabamento natural. Jx= 0,40 cm <sup>4</sup> PML= 0,503 kg/m

## COMPONENTES

CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COMPLEMENTO
ESTFOT00011		Suporte de alumínio para telha metálica tipo "ZIP"	Alumínio 6005-T6 Aço Inox AISI 304	Suporte com regulagem para diferentes tipos de telhas metálicas tipo "ZIP", fabricado em alumínio e com parafusos de fixação de aço inox. Comprimento 100 mm.
ESTFOT00013		Suporte de alumínio para telha metálica tipo "ZIP" com fixador de trilho	Alumínio 6005-T6 Aço Inox AISI 304	Suporte com regulagem para diferentes tipos de telhas metálicas tipo "ZIP", fabricado em alumínio e com parafusos de fixação de aço inox, com fixador de trilho. Comprimento 100 mm.
ESTFOT00010		Suporte em triângulo para laje e superfícies planas.	Alumínio 6005-T6 Aço Inox AISI 304	Suporte em alumínio com parafusos inox para montagem de estrutura sobre superfícies planas. Não acompanha chumbadores.
ES-255		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,395

CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COMPLEMENTO
ES-254		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,156
ES-384		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,437
ES-253		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,117
ES-385		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,990

## TUBOS PARA PROJETOS ESPECIAIS

CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COMPLEMENTO
ES-200		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,150
ES-193		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,593
ES-197		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,464
TQ-020		Perfil de alumínio disponível nos acabamentos natural, fosco e pintado	Alumínio 6005-T6	PML: 0,395



### Projete o seu sistema:

- Selecione o modelo adequado para a aplicação desejada.
- Determine a largura da zona de borda.
- Identifique o espaçamento de fixação máximo e calcule o número total das fixações necessárias.

### Os modelos disponíveis são:

- S1** - Telha de Cerâmica e/ou Cimento, modelo colonial, romana, francesa e/ou portuguesa.
- S2** - Telha Fibrocimento.
- S3** - Telha Metálica Trepezoidal.
- S4** - Telha Metálica Zipada.
- S5** - Laje e/ou Superfícies Cimentícias.

O local de instalação, material do telhado, ângulo do telhado, o tamanho e quantidade de painéis solares e o número de módulos irão determinar as dimensões, quantidade e formato dos componentes necessários para a instalação. Esta seção do manual de instalação pode ajudar a determinar as especificidades da montagem.

Na maioria dos casos o sistema de energia fotovoltaica da IBRAP é resistente o suficiente para resistir qualquer carga de ventos.

Ao projetar o sistema a ser instalado, dois

pontos principais precisam ser considerados:

- Garantir o número suficiente de fixadores para sustentar o sistema de energia fotovoltaica no telhado.
- Garantir que o telhado seja íntegro e que não será sobrecarregado com o sistema fotovoltaico e as cargas de vento.

Cinco projetos foram disponibilizados neste manual de instalação, para diferentes tipos de telhados. Selecione o projeto apropriado para o local de instalação e siga atentamente as instruções contidas nestes documentos.

### Atenção aos seguintes detalhes:

Os produtos foram desenvolvidos para atender a maioria dos tipos de cobertura existentes no mercado, podendo sofrer variação de instalação de acordo com alguns fabricantes.

Garanta que a estrutura seja instalada de acordo com as instruções contidas neste manual. Este manual indica que os ganchos de fixação entre painéis e trilhos precisam ser instalados em determinada região, sendo posicionados a um recuo de no mínimo à 50 cm da borda do telhado.



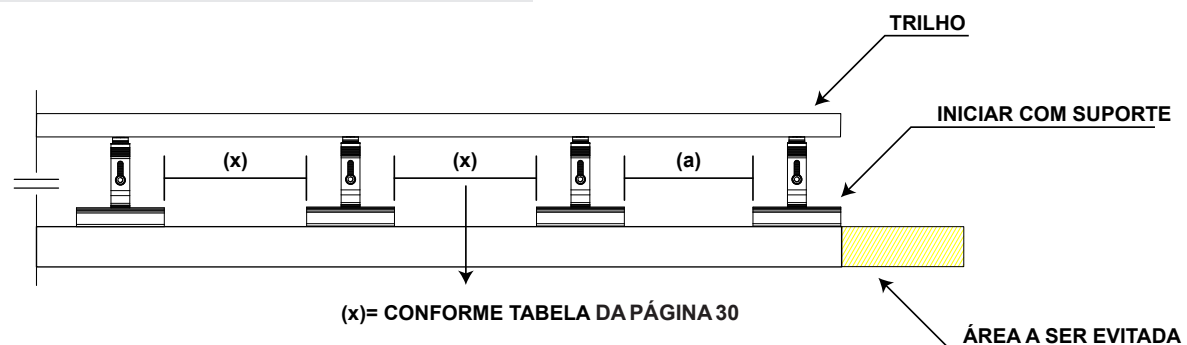
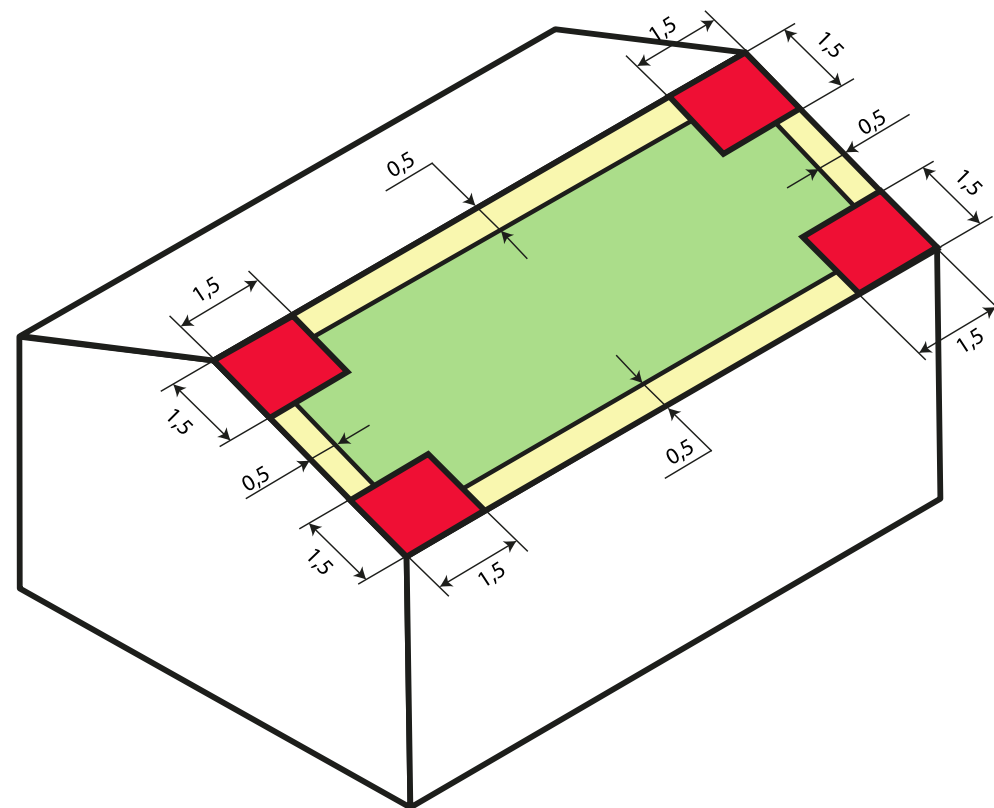
**ATENÇÃO:** PARA PROJETOS ESPECIAIS COM PERFIS EXCLUSIVOS CUSTOMIZADOS E ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO IBRAP, CONSULTAR A EQUIPE COMERCIAL E TÉCNICA.

## LOCAIS DE FIXAÇÃO E RECOMENDAÇÃO DE INSTALAÇÃO

Cada estrutura foi desenvolvida para atender seu respectivo modelo de cobertura, desde que sejam seguidas as orientações contidas neste material.

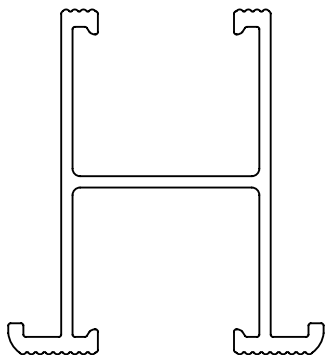
Recomenda-se instalar a estrutura no centro da cobertura, a uma distância mínima de 0,5m entre à extremidade do telhado e o início dos painéis solares, respeitando a região dos cantos conforme ilustrado ao lado. Caso não seja possível respeitar essa distância mínima, recomenda-se diminuir a distância entre suportes da estrutura de fixação do painel solar, conforme exemplo abaixo:

**Evitar bordas e cantos da cobertura conforme áreas amarelas e vermelhas, caso não seja possível, iniciar com suportes nas extremidades dos trilhos, aumentando o número dos mesmos sem pular caibros. Dúvidas consultar área técnica.**



Distância Máxima (a)	
	= 0,9m
	= 1,2m

Perfil Suporte do Módulo 45 mm  
Alumínio Liga 6005-T6



Código	Comprimento (m)	Peso (kg)	Acabamento
S0003	3.15	2.1	Natural
S0004	4.15	2.8	Natural
S0005	6.20	4.2	Natural

Recomendação de instalação

Região	Vento (km/h)	Módulo 60 células*	Módulo 72 células
Região I	até 108	2,0 metros	1,8 metros
Região II	108 à 126	1,7 metros	1,6 metros
Região III	126 à 144	1,5 metros	1,4 metros
Região IV	144 à 162	1,35 metros	1,25 metros
Região V	162 à 180	1,2 metros	1,10 metros

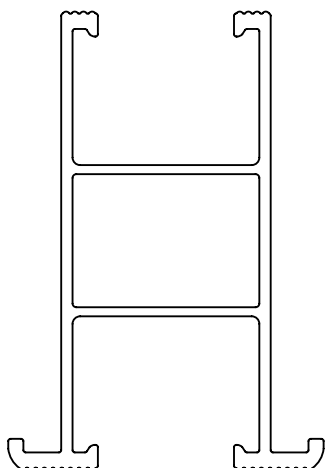
Recomenda-se uma distância mínima de recuo entre a borda do telhado e o início da instalação de 0,5 m.

Evitar as regiões de canto do telhado, utilizando uma distância mínima de recuo de 1,5 m.

Considerado uma inclinação de até 35°, altura de 18 m e instalação em área urbana.

Cálculos realizados de acordo com a norma brasileira NBR-6123 e norma ASCE-7-05.

Perfil Suporte do Módulo 60 mm  
Alumínio Liga 6005-T6



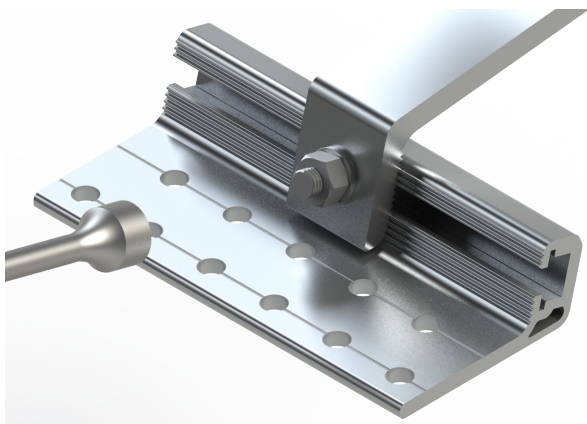
Código	Comprimento (m)	Peso (kg)	Acabamento
S0006	3.15	2.7	Natural
S0007	4.15	3.5	Natural
S0008	6.20	5.3	Natural

Recomendação de instalação

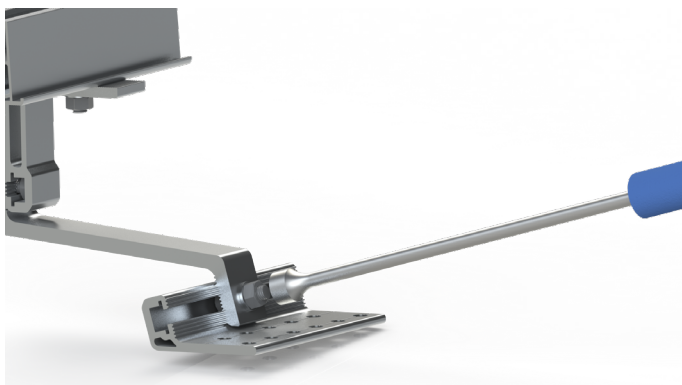
Região	Vento (km/h)	Módulo 60 células*	Módulo 72 células
Região I	até 108	2,5 metros	2,3 metros
Região II	108 à 126	2,2 metros	2,0 metros
Região III	126 à 144	2,0 metros	1,8 metros
Região IV	144 à 162	1,7 metros	1,6 metros
Região V	162 à 180	1,5 metros	1,4 metros

## MONTAGEM DO BRAÇO AJUSTÁVEL E INSTALAÇÃO DO TRILHO

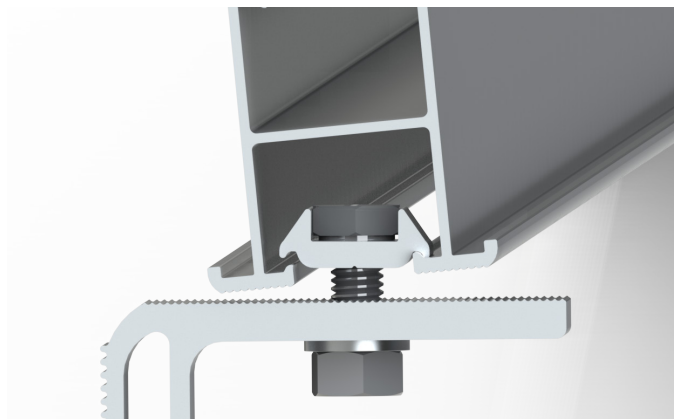
Aperte o parafuso de regulagem de altura:



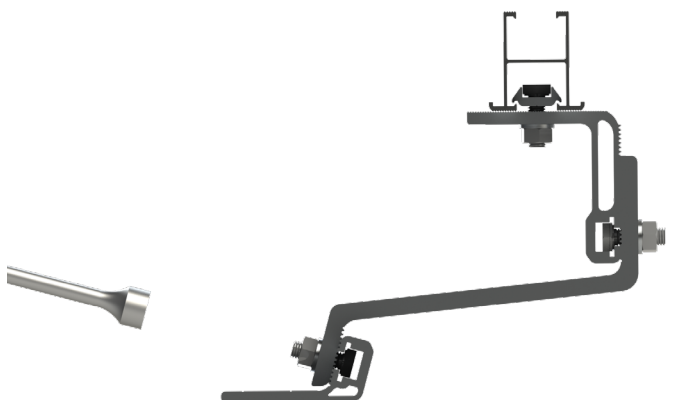
O parafuso está á 15° em relação ao plano da base, para maior facilidade na fixação.



Para instalar o trilho, posicione-o inclinado sobre o suporte, inserindo em seguida a presilha de fixação para dar aperto segurando o trilho contra o suporte.



Após a instalação, a estrutura para fixação fotovoltaica deve estar conforme imagem abaixo. Lembre-se de verificar o aperto de todos os parafusos.



**ATENÇÃO:** PARA TODAS AS ESTRUTURAS, RECOMENDA-SE UMA INSPEÇÃO DO SISTEMA A FIM DE VERIFICAR SUA INTEGRIDADE, CONFERINDO OS FIXADORES QUANTO A NECESSIDADE DE REAPERTO.

### S1 - Instalação em telhados de cerâmica e/ou cimento:

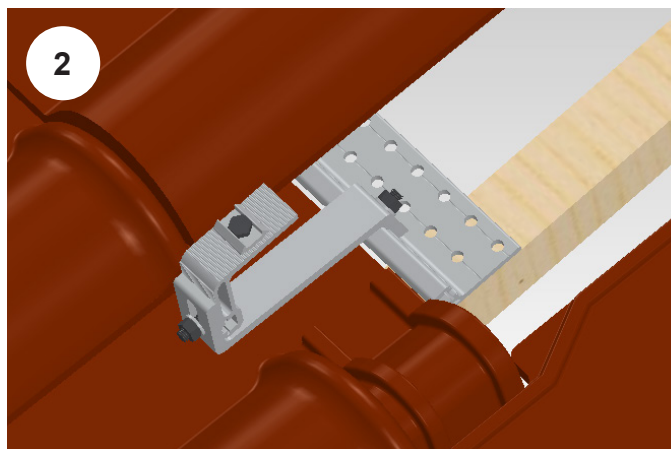
A instalação do suporte gancho ajustável não precisa de ferramentas especiais, apenas uma chave combinada e/ou soquete 8 mm e uma chave phillips, ou caso preferir, uma parafusadeira e broca.

1. Exponha os caibros onde os suportes do painel serão instalados, removendo as telhas localizadas nos pontos de fixação.



2. Posicione a base do suporte tipo gancho sobre o caibro de madeira, fazendo uma pré-regulagem, de modo que sua parte superior (onde o trilho será fixado) saia alinhado ao centro da calha da telha, sem que haja contato direto entre o gancho e a telha.

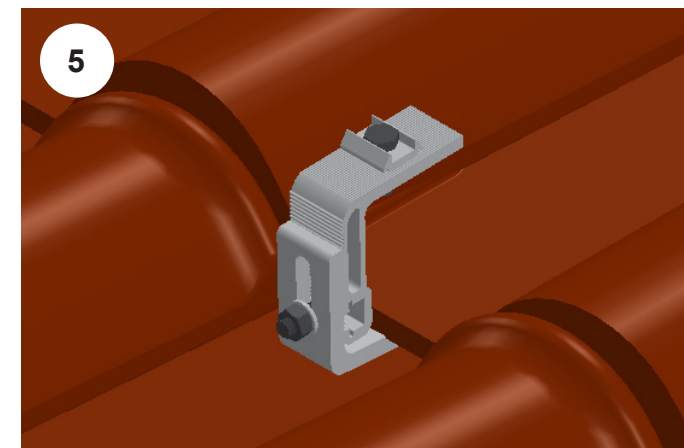
3. Utilizando uma furadeira com broca 4mm, faça 3 furos no caibro conforme as posições pré-determinadas na base do gancho. Isso irá evitar que o caibro seja danificado ou que ele rache com o aperto dos parafusos.



4. Posicione o primeiro dos três parafusos e fixe-o utilizando uma chave phillips ou uma parafusadeira, repetindo a operação para os demais parafusos. Tome o cuidado de montar o gancho alinhado e na posição que permita ser regulado posteriormente.

5. Após fixado o gancho no caibro, ajuste e fixe a peça que sai da base, através da porca ali localizada, de modo que o suporte não encoste na telha que está por baixo e que fique centrado à calha. Certifique-se de que o gancho está bem fixado apertando os parafusos.

6. Posicione as telhas sobre o gancho e repita os passos anteriores nos demais suportes, seguindo as orientações da tabela da página 30.



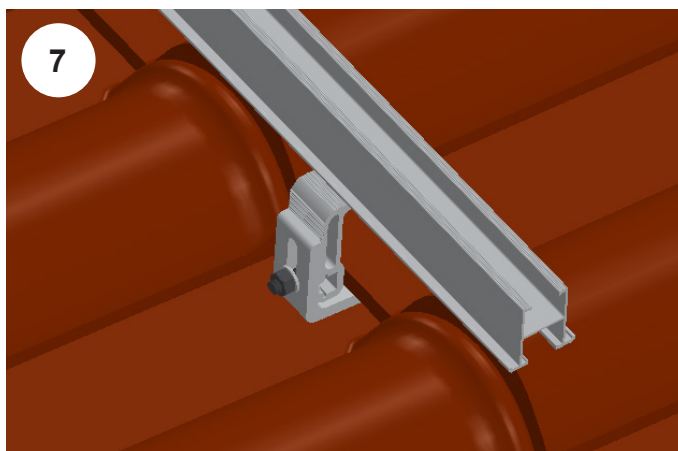
Uma dica para facilitar o processo de instalação é instalar o primeiro e o último gancho, e traçar uma linha utilizando um fio de nylon, isso irá facilitar o alinhamento dos demais ganchos, visto que alguns telhados podem sofrer variações.

A distância entre a fileira inferior e superior de ganchos será determinada de acordo com o manual do fabricante do módulo utilizado.

7. Após alinhar e fixar os ganchos, inicie a instalação dos trilhos. Encaixe o trilho sobre o suporte do gancho através do parafuso de fixação, repetindo a mesma operação nos demais. Em seguida, faça o aperto das porcas pela parte inferior utilizando uma chave de

## INSTALAÇÃO

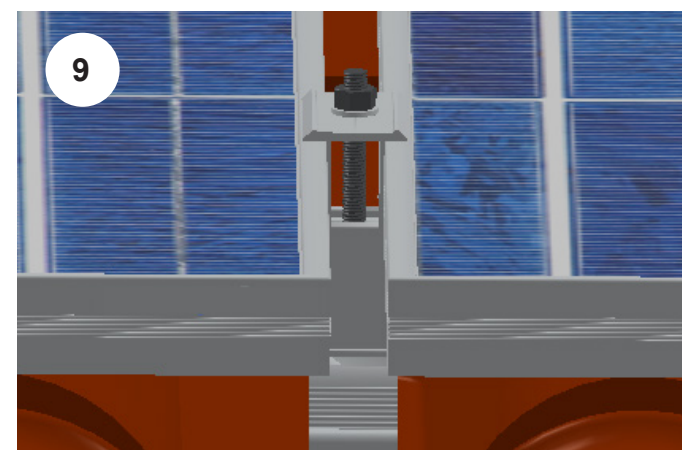
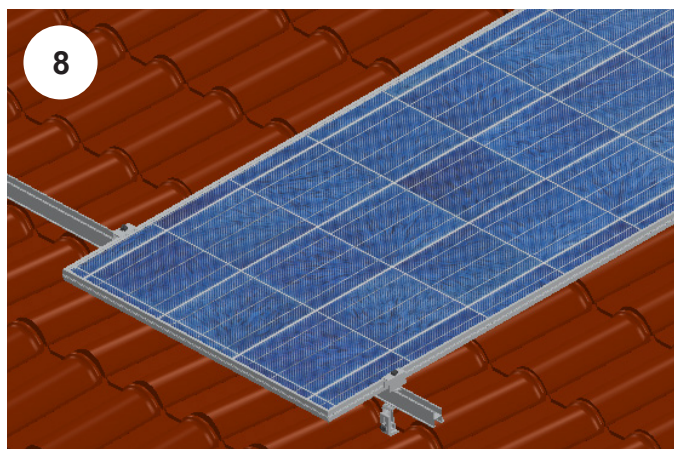
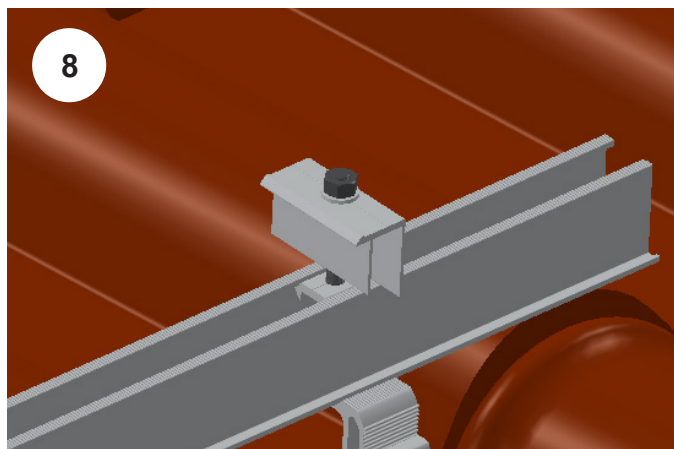
boca 13mm, mantendo o alinhamento do trilho com a ajuda de um nível de bolha. Mantenha o trilho o mais próximo possível da cobertura, sem que haja contato direto. Aperte o parafuso da regulagem do gancho e certifique-se de que todos os parafusos estão devidamente fixados. A emenda do trilho deverá ser usada caso você necessite unir duas peças, fazendo o encaixe por baixo, no interior do perfil e apertando os 2 parafusos com a chave 13mm.



**8.** Com os trilhos devidamente instalados, inicie o posicionamento do primeiro módulo sobre eles. Faça o alinhamento com a estrutura e fixe-o utilizando os dois clamps finais, apertando os parafusos com uma chave de boca 13mm ou uma parafusadeira.

**9.** Posicione os dois clamps 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 clamps.



**10.** Os clamps possuem sistema que facilita o aterramento dos módulos. Realize o teste de passagem de corrente entre os furos, o módulo e a estrutura utilizando um multímetro, para se certificar do perfeito aterramento. Caso haja necessidade, utilizar furos de aterramento do próprio módulo.

## S2 - Instalação em telhados de fibrocimento:

1. Localize a posição dos caibros de madeira sob a cobertura de fibrocimento, facilmente localizado através da posição dos parafusos ou pregos utilizados em sua fixação, na parte superior da telha.

2. Utilizando uma furadeira com broca de 10 mm, faça um furo na parte superior da telha para ter acesso ao caibro. Em seguida, com uma broca de 8mm, faça um furo no caibro que servirá de guia para o suporte, evitando com que o caibro seja danificado.



3. Posicione o parafuso de suporte no caibro através da furação da telha e com o auxílio de uma chave de boca 7 mm ou uma parafusadeira, faça a fixação do mesmo, movimentando-o até que a vedação fique próxima da telha.



4. Certifique-se de que o parafuso de suporte esteja bem fixado no caibro. Movimente o anel de vedação para cima e aplique vedação PU no furo da telha, ao redor do parafuso. Em seguida, posicione o anel de vedação contra a telha, comprimindo o PU aplicado, apertando a porca utilizando uma chave de boca 15 mm. Certifique-se de que a vedação esteja totalmente em contato com a telha, assegurado pelo PU aplicado. Isso irá evitar que ocorra vazamentos para o interior da cobertura.

5. Siga a mesma orientação para os demais parafusos de suporte, seguindo a orientação da tabela do trilho da página 30. Uma dica para facilitar o processo é instalar o primeiro e o último suporte, traçando uma linha utilizando fio de nylon, o que irá facilitar no alinhamento dos demais suportes, visto que alguns telhados podem sofrer variações. A distância entre a



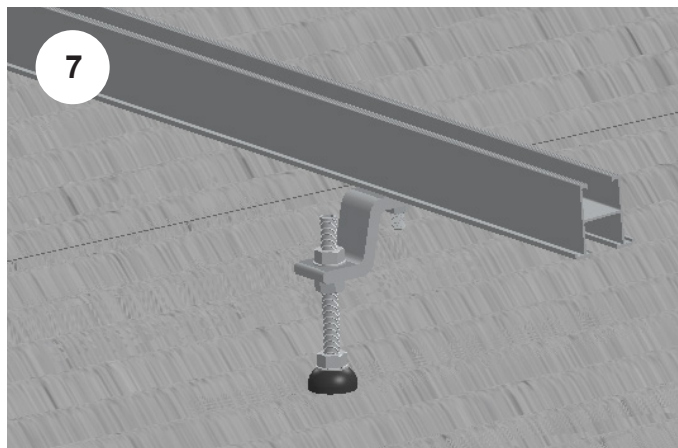
fileira inferior e superior dos suportes será determinada de acordo com o manual do fabricante do módulo utilizado.

6. Após todos os suportes alinhados e devidamente fixados, siga para a instalação dos trilhos. Posicione os trilhos sobre os suportes dos parafusos, fixando com os respectivos parafusos. Utilize um nível para garantir o nivelamento do trilho, ajustando a sua altura através das duas porcas que fixam o suporte "Z" no parafuso de suporte, movimentando-os para cima ou para baixo, mantendo-o mais próximo da cobertura, sem que haja o contato com a mesma. Aperte as porcas de regulagem do suporte uma contra a outra com 2 chaves de boca de 15 mm. Certifique-se de que todos os parafusos estão devidamente apertados.

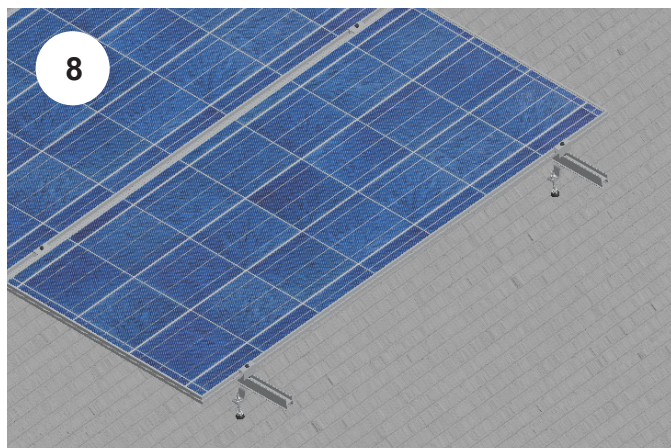
7. Encaixe o trilho sobre o suporte do gancho através do parafuso de fixação, repetindo a

## INSTALAÇÃO

mesma operação nos demais. Em seguida, faça o aperto das porcas pela parte inferior utilizando uma chave de boca 13 mm, mantendo o alinhamento do trilho com a ajuda de um nível de bolha. Mantenha o trilho o mais próximo o possível do teto, mas sem que haja contato direto. Aperte o parafuso da regulagem do gancho e certifique-se de que todos os parafusos estão devidamente fixados. Caso você necessite unir duas peças, fazendo o encaixe por baixo, no interior do perfil, apertando os 2 parafusos com a chave 13 mm.



**8.** Com os trilhos devidamente instalados, inicie o posicionamento do primeiro módulo sobre eles. Faça o alinhamento com a estrutura e fixe-o utilizando os dois clamps finais, apertando os parafusos com uma chave de boca 13 mm ou uma parafusadeira.



**9.** Posicione os dois clamps intermediários e posteriormente 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 clamps.

**10.** Os clamps possuem sistema que facilita o aterramento dos módulos. Realize o teste de passagem de corrente entre os furos, o módulo e a estrutura utilizando um multímetro, para se certificar do perfeito aterramento. Caso haja necessidade, utilizar furos de aterramento do próprio módulo.

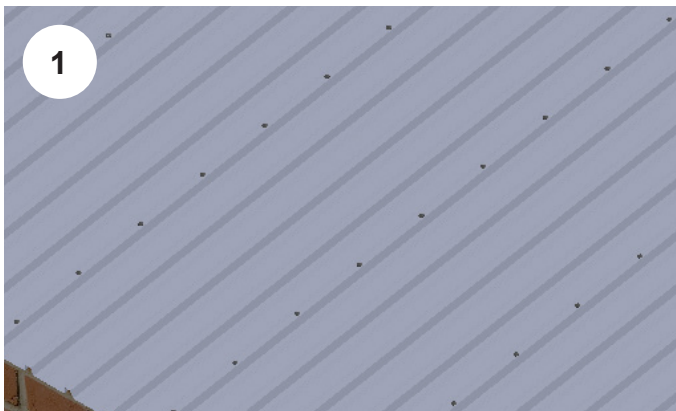


Inicie a instalação pela determinação da área onde será instalada a estrutura, com a marcação da posição onde serão fixados os suportes, de acordo com o cálculo dos espaçamentos, sempre respeitando as orientações contidas neste manual.

### S3 - Instalação em cobertura metálica tipo trapezoidal:

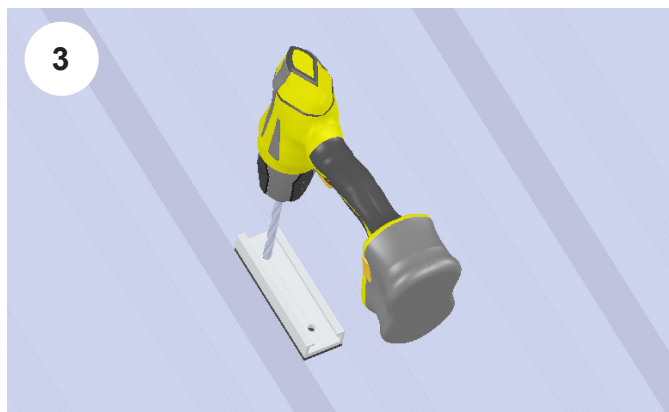
- Para um telhado de metal com fixadores expostos:

1. Determine o local mais apropriado para a instalação, de acordo com a cobertura e o tipo de módulo a ser instalado.

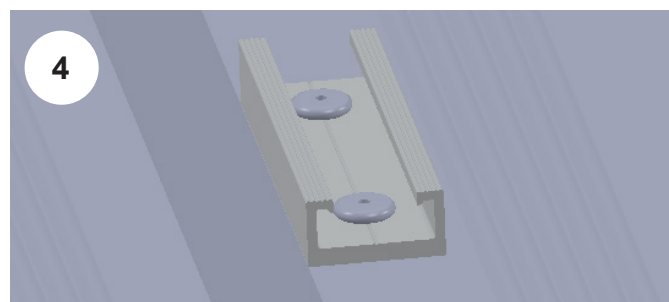


2. Com o auxílio de uma trena, faça a marcação dos locais onde serão fixados os suportes, sempre na parte superior da telha você pode utilizar também um fio de nylon para facilitar o alinhamento dos suportes.

3. Cole a manta de vedação sob os 2 furos do suporte, posicione-o sobre o local previamente marcado na cobertura, faça o furo da telha usando uma furadeira com broca 5,5 mm, através dos furos do próprio suporte, tomando cuidado para não aumentar o diâmetro dos furos existentes.

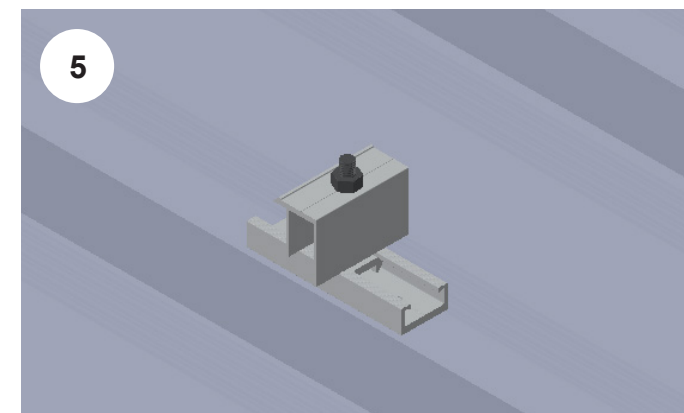


4. Após furar a telha, retire o suporte, faça a limpeza do local e reposicione-o para ser feita a sua fixação. Aplique o vedante PU nos furos antes de inserir os fixadores.



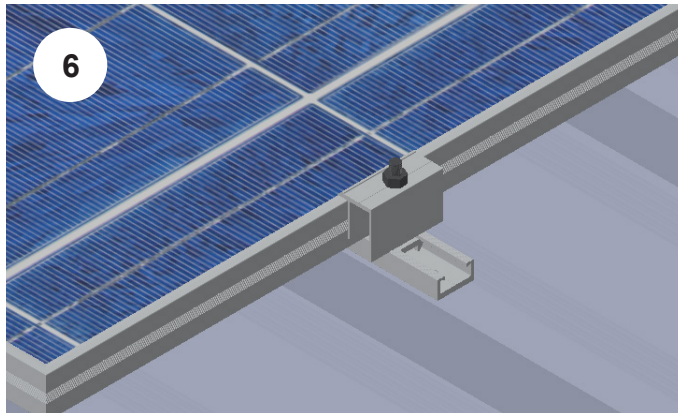
5. Faça a fixação do suporte sobre a telha utilizando os rebites especiais fornecidos juntamente com ele e através do uso de uma rebiteadeira, siga os passos abaixo:

- a) Fixe o primeiro rebite;
- b) Posicione o clamp;
- c) Fixe o segundo rebite;
- d) Siga esta orientação para os demais suportes.



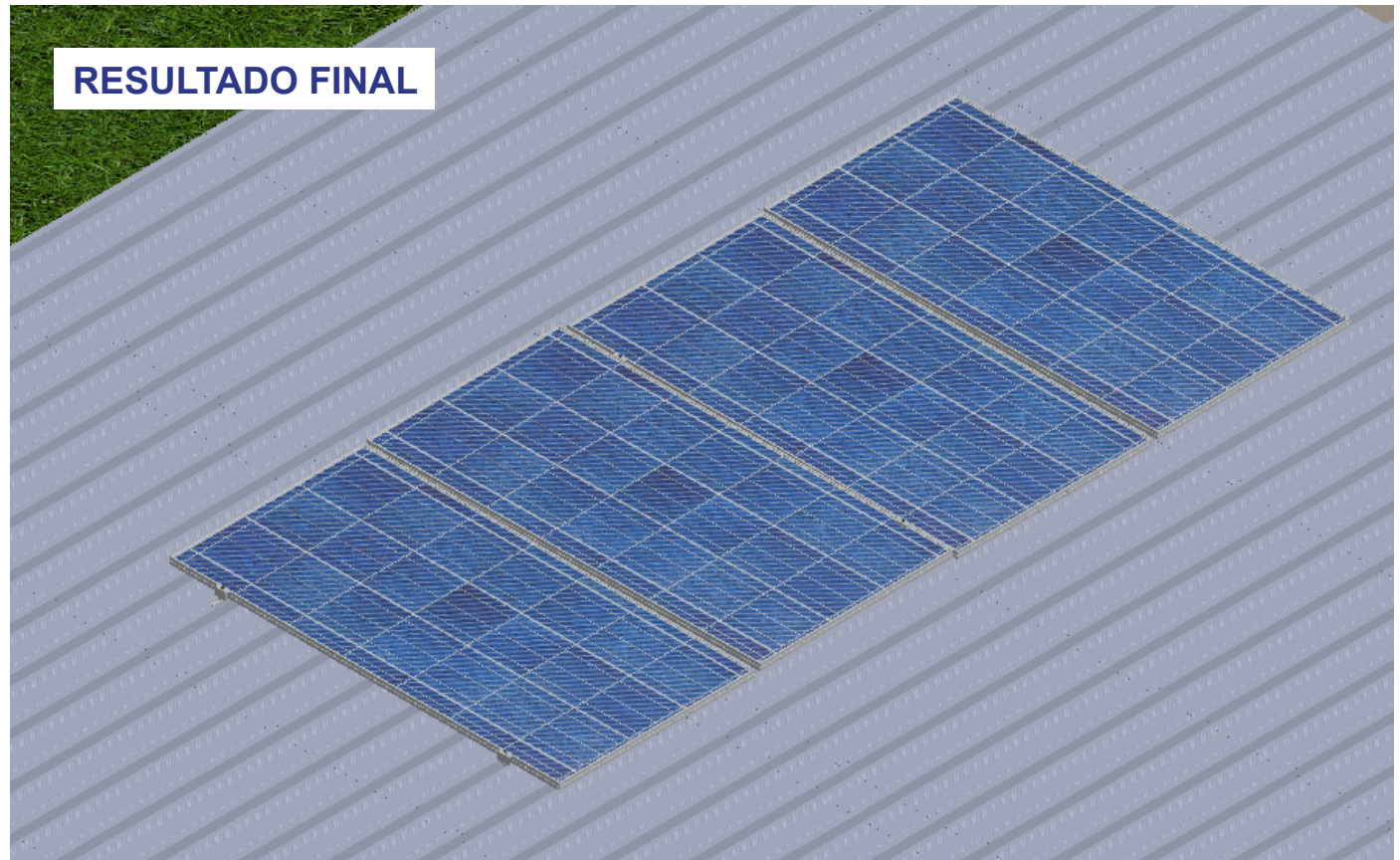
6. Verifique se os suportes estão devidamente fixados e posicione o módulo sobre ele, movimentando os clamps (final ou intermediário) para o perfeito alinhamento. Fixe os dois primeiros clamps finais do módulo utilizando uma chave de boca 13 ou parafusadeira (torque recomendado de 17 N/m) e siga com a fixação dos demais suportes.

## INSTALAÇÃO



7. Sempre se certificar do perfeito aperto dos componentes da estrutura a fim de manter a integridade da instalação e a garantia do produto.

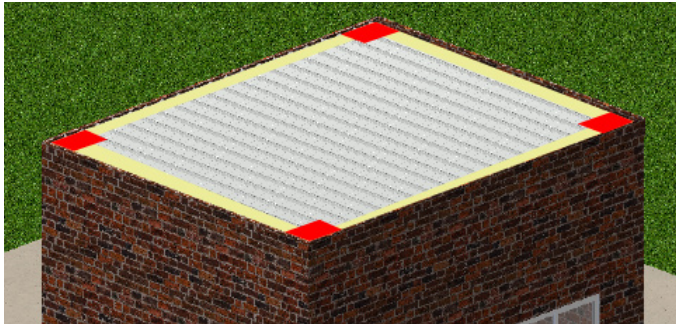
8. Este tipo de cobertura também permite o uso do nosso suporte com maior comprimento, sendo fixado entre 2 ondas da telha ( sempre na parte superior), sendo possível inverter o sentido de fixação dos módulos. **(Verificar disponibilidade de comprimento do suporte).**



### S4 - Instalação em telhados de metal tipo ZIP:

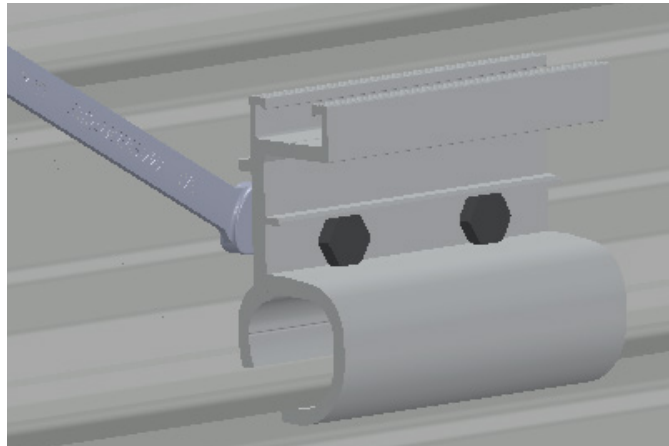
1. Determine o local mais apropriado para a instalação, de acordo com a cobertura e o tipo de módulo a ser instalado.

2. Uma dica para facilitar o processo de instalação é instalar o primeiro e o último suporte, traçar uma linha utilizando um fio de nylon, isto irá facilitar o alinhamento dos demais ganchos. Com o auxílio de uma trena, faça a marcação de onde serão fixados os suportes, de acordo com o tipo de módulo que será utilizado. Os suportes deverão ser posicionados sobre a costura da telha, de modo que fique encaixado e permita sua fixação.



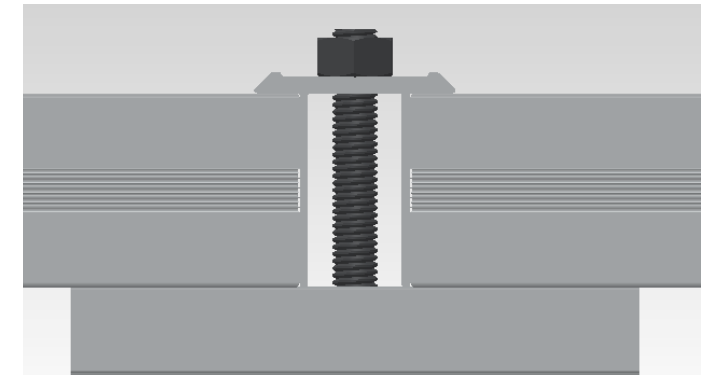
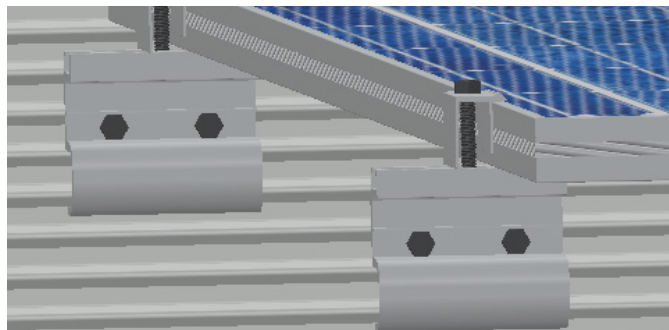
**Evite as bordas de 0,5m das coberturas e os cantos, conforme tabela da página 29**

3. Fixe o suporte através dos 2 parafusos que o compõe, utilizando chave ou parafusadeira 13mm. Repita esta operação para todos os demais suportes que serão utilizados na instalação, mantendo o nivelamento entre eles.



4. Após todos os suportes alinhados e devidamente fixados, inicie a montagem dos módulos solares, posicionando e alinhando o primeiro da fileira sobre o suporte. Insira os dois clamps finais e faça a sua fixação utilizando uma chave ou parafusadeira 13mm.

5. Em seguida, insira os dois clamps intermediários no outro lado do módulo, ajustando-o para poder receber o próximo módulo. Faça a fixação dos clamps utilizando chave 13mm.



faça este processo para os demais módulos, sempre certificando-se do correto posicionamento e fixação dos clamps.

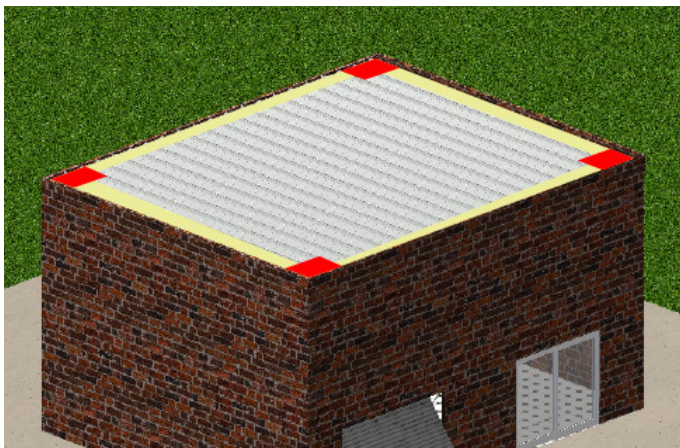
Os clamps possuem sistema que facilita o aterramento dos módulos. Realize o teste de passagem de corrente entre os furos, o módulo e a estrutura utilizando um multímetro, para se certificar do perfeito aterramento. Caso haja necessidade, utilizar furos de aterramento do próprio módulo.

## Instalação em telhados de metal tipo ZIP com trilho:

1. Determine o local mais apropriado para a instalação, de acordo com a cobertura e o tipo de módulo a ser instalado.

2. Com o auxílio de uma trena, faça a marcação de onde serão fixados os suportes, de acordo com o tipo de módulo e o tipo de trilho que serão utilizados. Os suportes deverão ser posicionados sobre a costura da telha, de modo que fique encaixado e permita sua fixação.

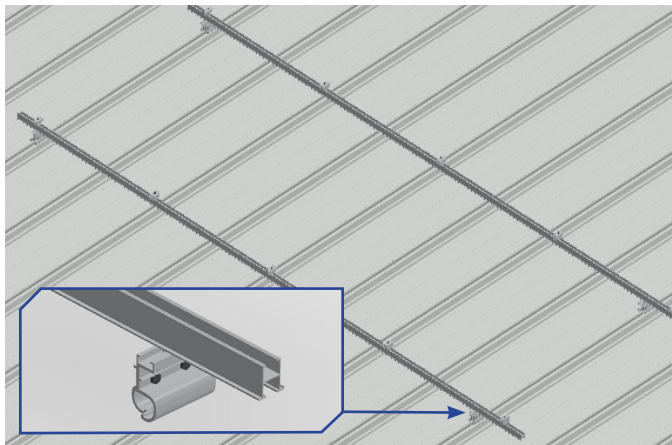
Uma dica para facilitar o processo de instalação é instalar o primeiro e o último suporte, traçar uma linha utilizando um fio de nylon, isso irá facilitar o alinhamento dos demais ganchos.



**Evite as bordas de 0,5m das coberturas e os cantos, conforme tabela da página 29**

3. Lembre-se: Utilize a distância dos suportes de acordo com o trilho, utilizando a tabela da página 30.

4. Após todos os suportes alinhados e devidamente fixados, inicie a montagem dos trilhos. Os trilhos serão fixados perpendicularmente sobre os suportes, encaixando-os nos parafusos de fixação dos trilhos, repetindo a operação nos demais.



5. Em seguida faça o aperto das porcas pela parte inferior, utilizando uma chave de boca 13 mm, mantendo o alinhamento do trilho. Repita esta operação para todos os suportes. Certifique-se de que todos os parafusos estejam devidamente fixados.

6. A distância entre a fileira inferior e superior de trilhos será determinada de acordo com o manual do fabricante do módulo utilizado.

7. Com os trilhos devidamente instalados, inicie o posicionamento do primeiro módulo sobre eles. Faça o alinhamento com a estrutura e fixe-o utilizando os dois clamps finais, apertando os parafusos com uma chave de boca 13mm ou uma parafusadeira.

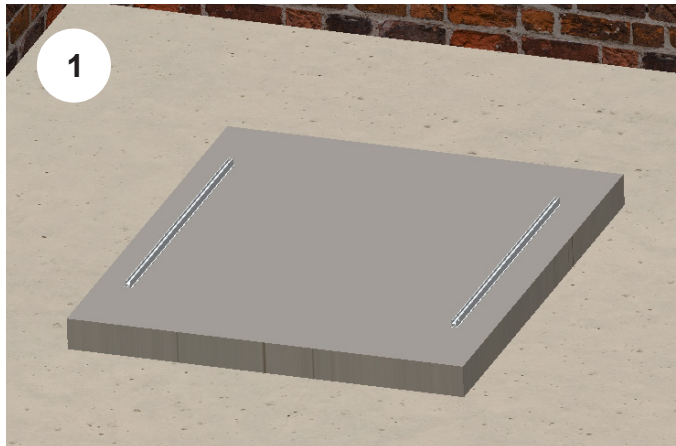
8. Posicione os dois clamps intermediários e em seguida o módulo seguinte, faça o alinhamento e fixe-os. Faça este processo para os demais módulos, sempre certificando-se do correto posicionamento e fixação dos clamps.

9. Os clamps possuem sistema que facilita o aterramento dos módulos. Realize o teste de passagem de corrente entre os furos, o módulo e a estrutura utilizando um multímetro, para se certificar do perfeito aterramento. Caso haja necessidade, utilizar furos de aterramento do próprio módulo.

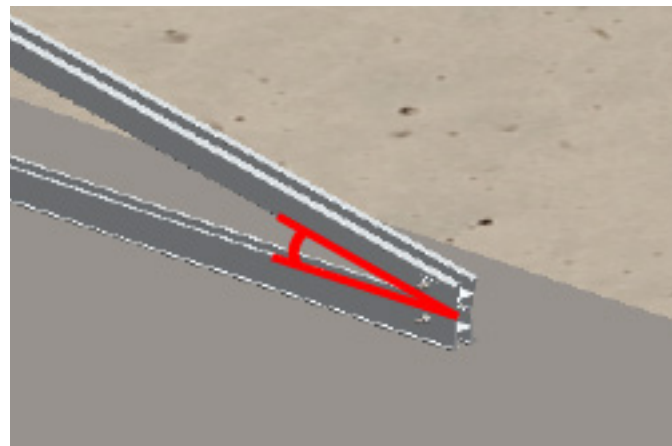
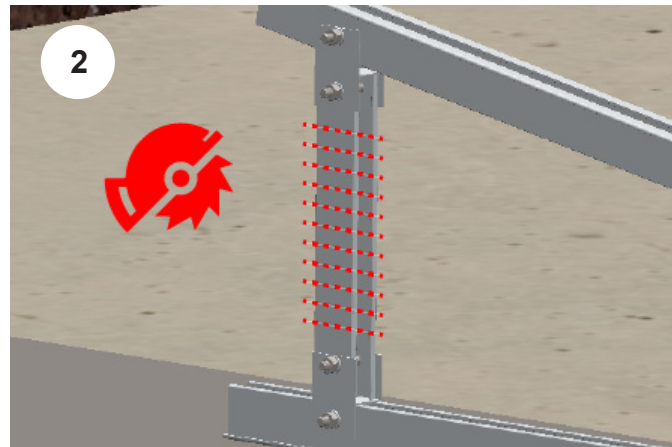


## S5 - Instalação em laje ou superfícies cimentícias:

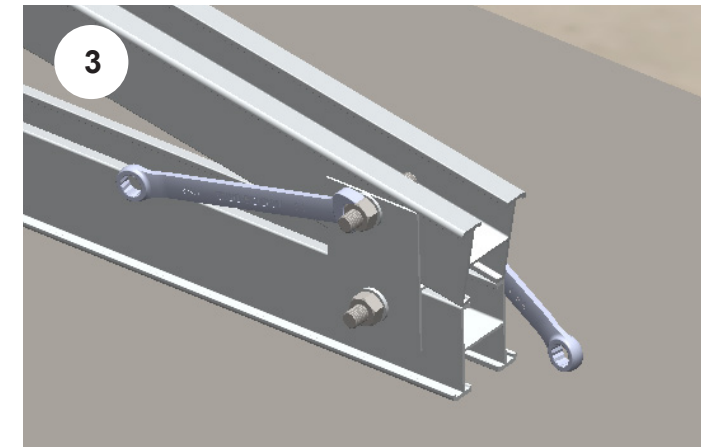
1. Localize a melhor posição sobre a laje para a instalação da estrutura, evitando sempre as bordas e cantos dos edifícios. Manter um recuo de no mínimo 1,5m dos contornos do terraço.



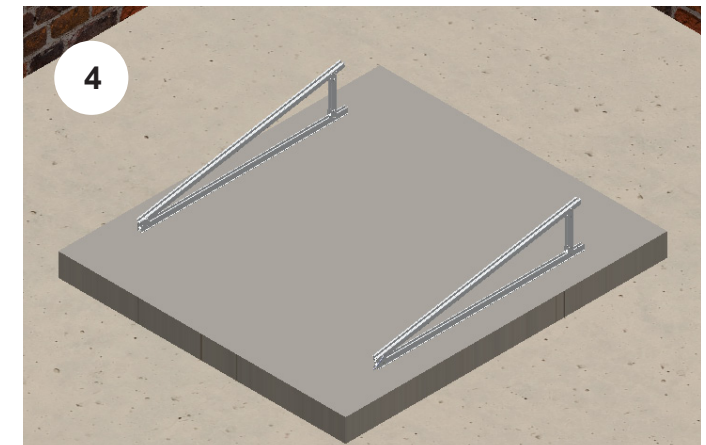
2. Inicie a montagem da estrutura em forma de triângulo, definindo qual o ângulo de inclinação que será utilizado nos módulos, cortando e furando no local previamente demarcado, utilizando uma serra e uma furadeira. O sistema está dimensionado para atender ângulos de inclinação entre 5° e 25°.



3. Após o corte e furação, inicie a montagem apertando os 4 parafusos da estrutura utilizando duas chaves 13mm. Certifique-se de que todos os parafusos estejam devidamente fixados. Repita esta operação para o outro suporte.



4. Utilizando a tabela da **página 30**, posicione as estruturas seguindo as distâncias recomendadas para o trilho que será fixado sobre o suporte, nunca excedendo os valores da tabela.

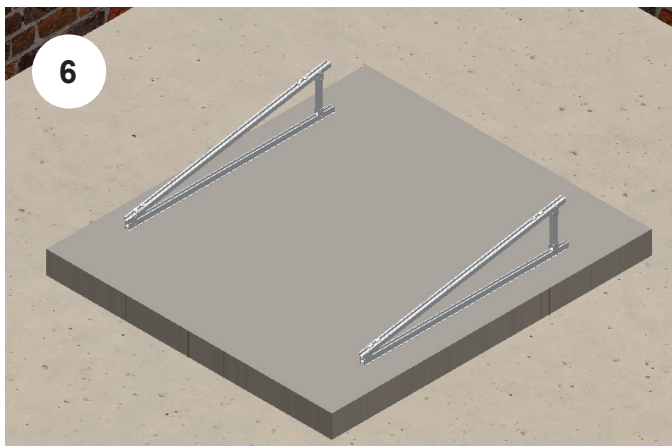


## INSTALAÇÃO

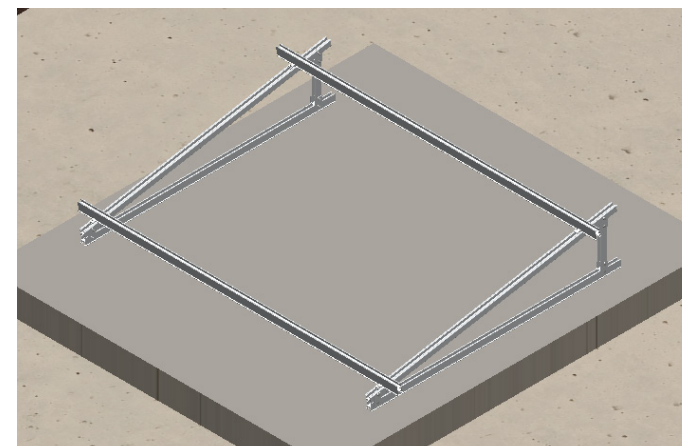
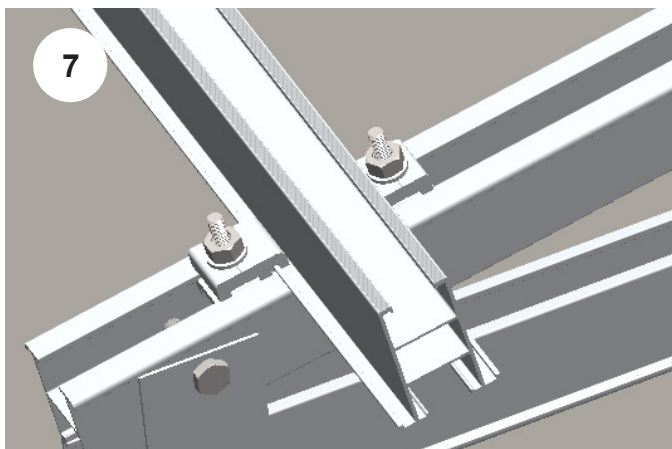
**5.** Faça uma marcação na laje através dos furos na base da estrutura, em seguida fure com uma broca para alvenaria onde os fixadores serão instalados. Recomenda-se o uso de fixadores (chumbadores) de inox, com diâmetro de 10mm, no modelo de sua preferência.



**6.** Instale os fixadores na laje, em seguida posicione a estrutura sobre eles e realize a fixação por porcas com arruelas de inox. Certifique-se de que a estrutura esteja devidamente fixada na laje. Siga o mesmo procedimento para os demais triângulos respeitando a tabela da página 30.



**7.** Após todos os suportes triangulares instalados, posicione o trilho tubular sobre os mesmos, fixando-os através das presilhas laterais com uma chave 13mm, mantendo o alinhamento entre eles. Certifique-se de que toda a estrutura esteja devidamente fixada.

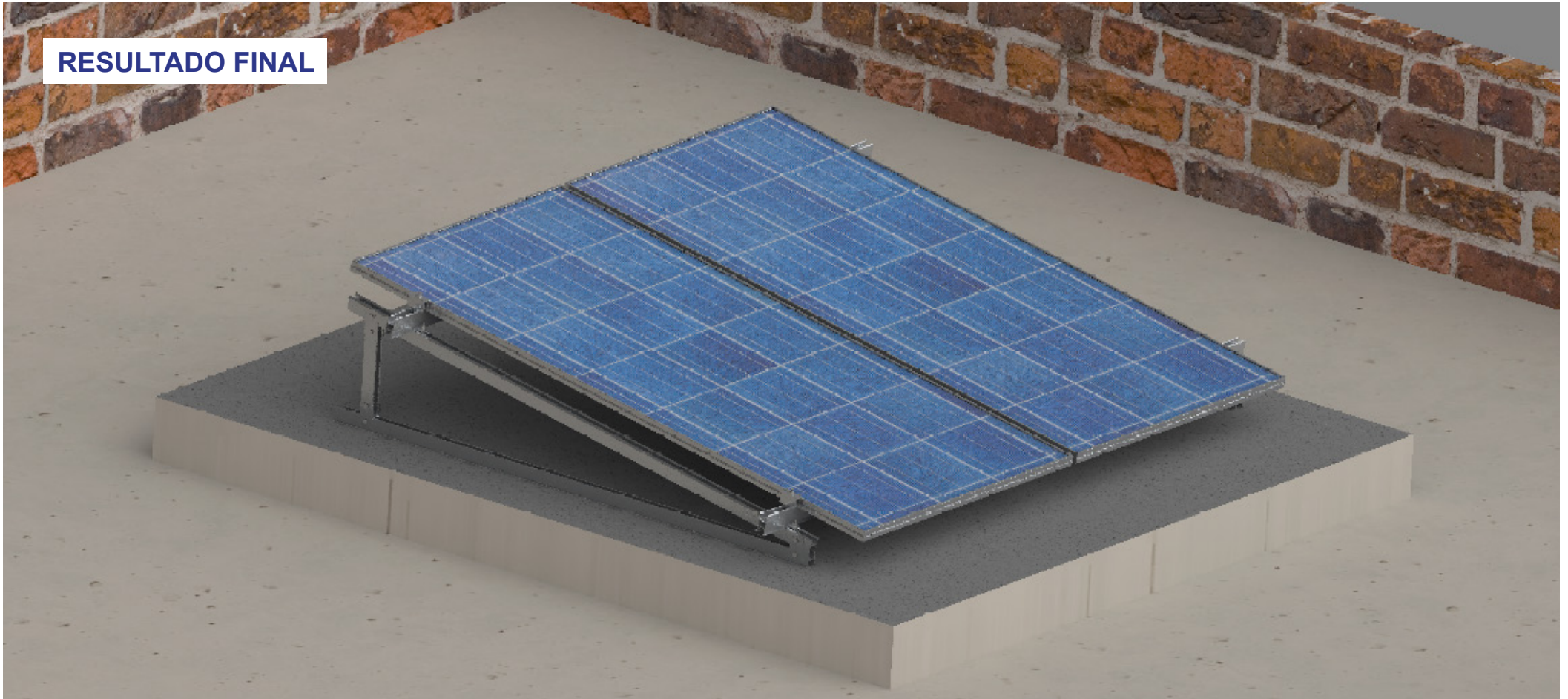


**8.** Com os trilhos devidamente instalados, inicie o posicionamento do primeiro módulo sobre eles. Faça o alinhamento com a estrutura e fixe-o utilizando os dois clamps finais, apertando os parafusos com uma chave de boca 13mm ou uma parafusadeira.

**9.** Posicione os dois clamps intermediários e em seguida o módulo seguinte, faça o alinhamento e fixe-os. Sempre certificando-se do correto posicionamento e fixação dos clamps.

**10.** Os clamps possuem sistema que facilita o aterramento dos módulos. Realize o teste de passagem de corrente entre os furos, o módulo e a estrutura utilizando um multímetro, para se certificar do perfeito aterramento. Caso haja necessidade, utilizar furos de aterramento do próprio módulo.

RESULTADO FINAL



# GARANTIA CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO

A IBRAP garante, nos termos listados abaixo, que a estrutura para sistema fotovoltaico estará livre de defeitos causados em seu material e mão de obra nos 20 anos seguintes a data de aquisição do sistema da IBRAP.

## Transferibilidade

Nossa garantia contra defeitos é fornecida apenas ao comprador direto da estrutura de painéis solares IBRAP ou, quando o comprador é um revendedor ou instalador, a garantia cabe ao usuário final. Nossa garantia contra defeitos é intransferível a terceiros.

## Solicitando assistência

Se você constatar um defeito e é o usuário final, você pode solicitar assistência ao seu instalador ou revendedor. Este, por sua vez irá solicitar assistência a IBRAP. Caso preferir, a solicitação de assistência pode ser feita diretamente a IBRAP.

A solicitação de assistência deve ser feita por telefone ou email, apresentando os detalhes a seguir:

- Detalhar o motivo que o levou a acreditar que a estrutura para painéis fotovoltaicos está com defeito.
- Uma cópia da nota fiscal, recibo ou qualquer documento que comprove que você é

o proprietário do sistema.

- Detalhes de todas as despesas que você teve com a solicitação de assistência.
- Detalhes de como podemos entrar em contato com você.

A IBRAP entrará em contato com você para agendar uma visita no local onde a estrutura para painéis fotovoltaicos está instalada.

## Solução

Se for constatado que a estrutura para painéis fotovoltaicos possui algum defeito e que este defeito seja uma falha crítica então, se possível, será realizada uma tentativa de reparo no local. Caso não haja a possibilidade de realizar um reparo, o componente defeituoso da estrutura será substituído gratuitamente.

Caso seja determinado que o componente possui um defeito categorizado como falha crítica, você tem a opção receber uma nova estrutura, a remoção da estrutura danificada e instalação da nova estrutura.

Se um defeito for constatado, nós também cobriremos as despesas causadas no processo de solicitação de assistência.

## Suas Obrigações

Para estar apto a receber os benefícios da

garantia contra defeitos:

- Se você for um comprador, o pagamento da estrutura para painéis fotovoltaicos precisa estar em dia.
- Você deve ter cumprido todas as orientações e recomendações da IBRAP.
- Você não pode ter feito o mau uso, negligenciado, danificado ou modificado a estrutura para painéis fotovoltaicos IBRAP.

## Exceções

Nossa garantia contra defeitos não inclui:

- Problemas causados por transporte ou armazenamento do sistema que não tenha sido feito por responsáveis da IBRAP.
- Defeito causado por instalação feita por um terceiro sem a liberação técnica da IBRAP.
- Defeito causado por vermes, animais, pestes, forças da natureza ou ações além do alcance da IBRAP.
- Desgaste normal, incluindo desgaste causado pelo clima.

## Jurisdição

Nossa garantia está de acordo com as leis brasileiras e qualquer discussão será determinada com exclusiva jurisdição das leis brasileiras.



## **Garantia ao consumidor**

Além da garantia de fabricação, a estrutura de painéis fotovoltaicos está enquadrada nas leis de proteção ao consumidor.

Neste caso, se o produto falhar em satisfazer algum item das leis do consumidor você está apto a solicitar substituição, reembolso, compensação ou a medida necessária de acordo com as leis que protegem o consumidor.

## **Contato**

Rod. SC 445 - Km 20 - Bairro São Pedro - CEP:  
88840-000  
Urussanga - SC - Fone: (48) 3441.2100 - Fax:  
(48) 3441.2101

**[www.ibrap.com.br](http://www.ibrap.com.br)**

**Para dúvidas, entre em contato com o departamento técnico IBRAP.**







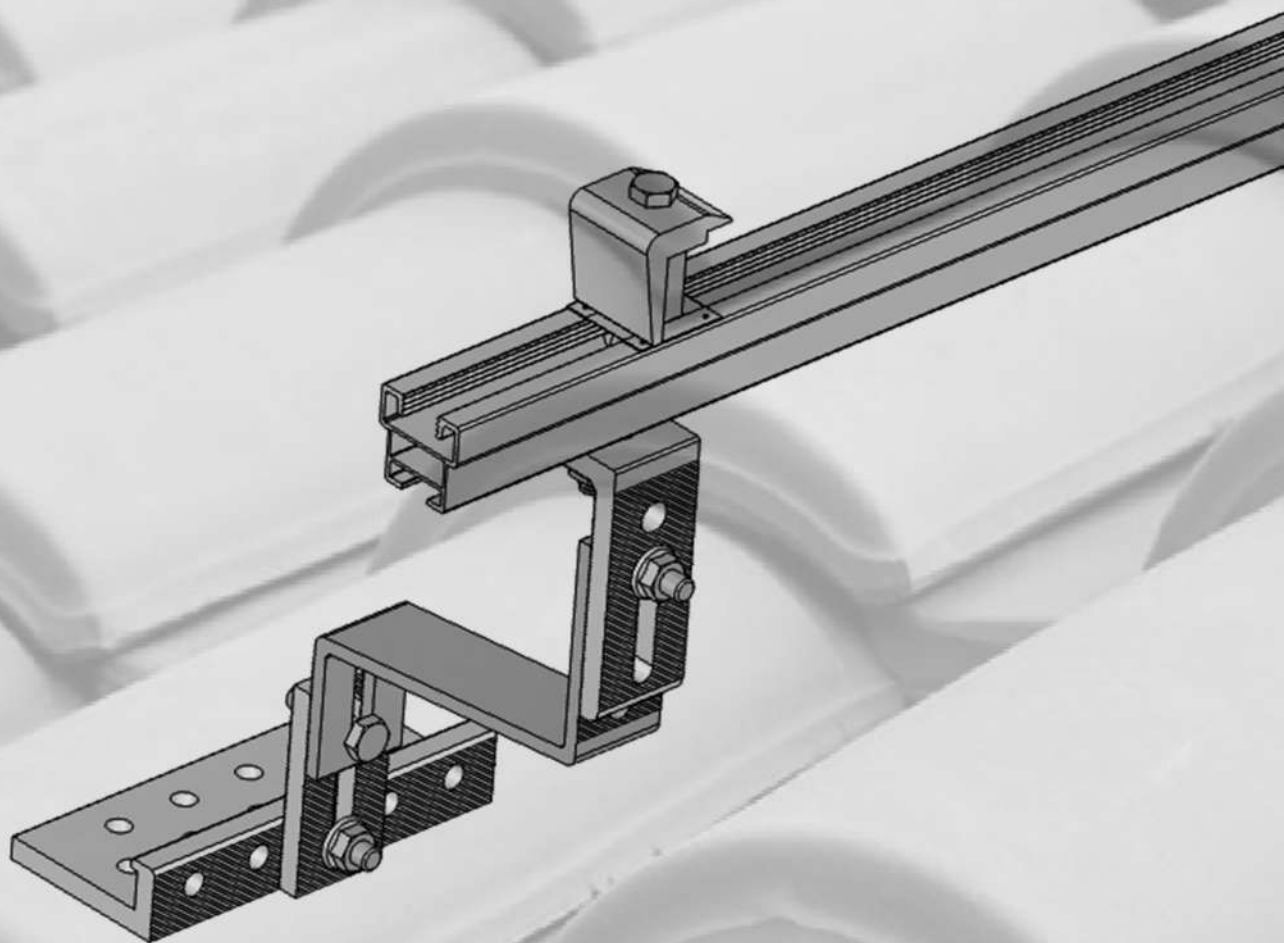
ALUMÍNIO E PLÁSTICO



ESTRUTURA DE  
FIXAÇÃO  
FOTOVOLTAICA

Rod. SC 445 - Km 20 - Bairro São Pedro - CEP: 88840-000  
Urussanga - SC - Fone: (48) 3441.2100 - Fax: (48) 3441.2101  
[www.ibrap.com.br](http://www.ibrap.com.br)

# Manual de Montagem Telhado Cerâmico com Gancho



**SOLAR**  
group

## SUMÁRIO

3	Empresa
4	Garantia
5	Segurança
6	Lista de materiais
8	Ferramentas necessárias
9	Montagem do Gancho
10	Montagem

# EMPRESA

A Solar Group do Brasil, localizada em Alphaville/SP, com a ajuda de conceituadas empresas do setor, entrou no mercado com o objetivo de desenvolver estruturas de fixação adaptadas para os telhados brasileiros.

A empresa iniciou suas atividades fornecendo frames homologados pelo BNDES para módulos fotovoltaicos e atualmente conta com uma linha de produtos para geração distribuída.

Para o desenvolvimento das estruturas de fixação, foram realizados estudos pelo nosso departamento de P&D, visitas às obras e testes em laboratórios a fim de tropicalizar as estruturas para a realidade de nosso país.

A Solar Group tem como diferencial um corpo técnico sempre disponível ao cliente e um constante desenvolvimento de novos produtos. Crescemos aceleradamente porque a equipe de engenharia ouve as dificuldades encontradas pelos instaladores e cria soluções para resolvê-las.

# GARANTIA

A Solar Group oferece a garantia de todos os seus produtos contra defeitos de fabricação por 12 (doze) anos a partir da data de compra do material.

Nos casos de não cumprimento das orientações deste manual e/ou a utilização de produtos não fornecidos pela Solar Group, a empresa não se responsabiliza por eventuais danos causados.



# SEGURANÇA

Para garantir a segurança na instalação:

- O sistema deve ser instalado apenas por profissionais tecnicamente qualificados e/ou com experiência em sistemas de montagem.
- Antes da montagem, checar se a estrutura do telhado suporta a carga a ser instalada.
- Os profissionais devem seguir as normas de segurança no trabalho para prevenção de acidentes:
- Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's) como capacete, sapato antiderrapante, luva, óculos;
- Equipamentos de Proteção Antiqueda, como cinto de segurança, talabarte;
- A presença de dois profissionais durante toda a instalação é obrigatória.
- Para trabalho em altura, o profissional deve estar habilitado pela NR 35.
- Sempre levar para o local da instalação o manual de montagem da estrutura.
- Nos casos de não cumprimento das orientações deste manual e/ou a utilização de produtos não fornecidos pela Solar Group, a empresa não se responsabiliza por eventuais danos causados. A garantia não se aplica nestes casos.
- A desmontagem do sistema é feita seguindo o passo-a-passo deste manual em ordem reversa.



# LISTA DE MATERIAIS

Todos os componentes listados a seguir são essenciais para a instalação do sistema de Telhado Cerâmico com Gancho. A quantidade de peças é calculada de acordo com o projeto.



## Gancho

---

- Materiais: Alumínio 6060-T5 e Aço Inox 304.
- Aplicável para a maioria dos modelos de telhas.
- Não acompanha alongador.



## Alongador

---

- Material: Alumínio 6060-T5.
- Utilizado para telhas altas.
- Vendido separadamente.



## Perfil Suporte do Módulo

---

- Material: Alumínio 6060-T5.
- Dimensões disponíveis: 6,30m - 4,20m - 3,15m - 2,10m.



## Parafuso Cabeça-Martelo

---

- Material: Aço Inox 304.
- Dimensões: M10x25.



### Porca

---

- Material: Aço Inox 304.
- Dimensões: M10.
- Flangeada e Serrilhada.



### Junção U

---

- Material: Alumínio 6060-T5.
- Acompanha dois Parafusos Cabeça-Martelo e duas Porcas.



### Grampo Intermediário

---

- Material: Alumínio 6060-T5.
- Atende módulos de 35 e 40mm.
- Espaçamento entre módulos: 16mm.
- Acompanha Clip para Aterramento de Módulos em Aço Inox 304.



### Grampo Final

---

- Material: Alumínio 6060-T5.
- Atende módulos de 35 ou 40mm.
- Acompanha Clip para Aterramento de Módulos em Aço Inox 304.

# FERRAMENTAS NECESSÁRIAS



Furadeira - Parafusadeira

---



Chave de Boca

---



Trena

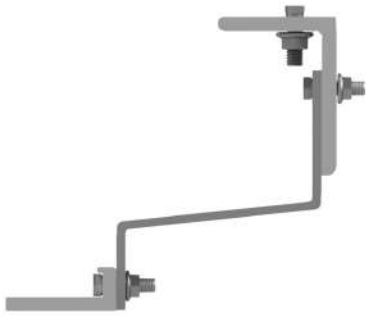
---



Nível

---

# MONTAGEM DO GANCHO



## Telhas Baixas

---

- Telha Francesa



## Telhas Médias

---

- Telha Portuguesa
- Telha Romana

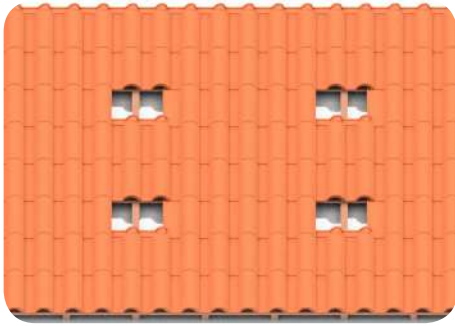


## Telhas Altas

---

- Telha Colonial Capa
- Telha Italiana
- Telha Tégula

# MONTAGEM



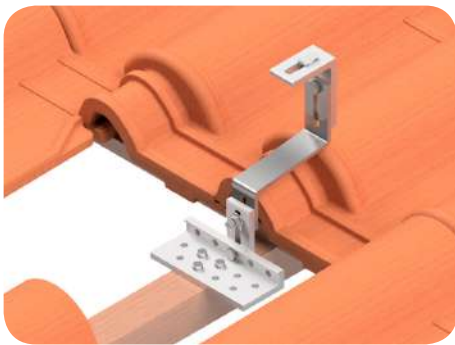
## Passo 1 - Localizar os Caibros/Vigas

---

Retirar as telhas e identificar os caibros/vigas. A distância recomendada entre ganchos é de 1,5m.

- Para módulos de 60 células – não exceder 2,0 metros.
- Para módulos de 72 células – não exceder 1,7 metros.

Pode-se instalar o gancho até 0,5 metro da extremidade do perfil.



## Passo 2 - Posicionar o Gancho

---

Posicione e monte o gancho de maneira que a peça em Z acompanhe a parte alta da telha. Fixe a base com dois parafusos de 6 mm de diâmetro. Cada fileira de furos da base deve conter pelo menos um parafuso.



## Passo 3 - Alinhamento dos Ganchos

---

Repita a operação para todos os ganchos e verifique o alinhamento entre eles. Após alinhamento, recoloca as telhas.

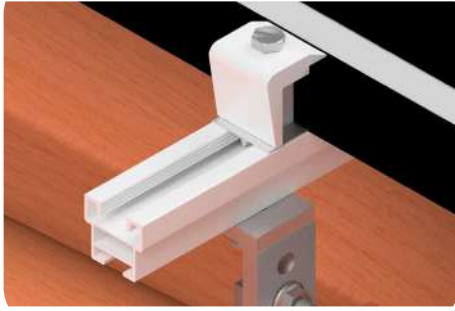


## Passo 4 – Trilho

---

Fixe o perfil no triângulo utilizando o parafuso cabeça-martelo e porca.





#### Passo 5 – Grampo Terminal

---

Insira o grampo terminal no perfil. Certifique-se de que todos os contatos sejam feitos. A chapa de aterramento deve estar alocada entre o módulo e o perfil.



#### Passo 6 – Grampo Intermediário

---

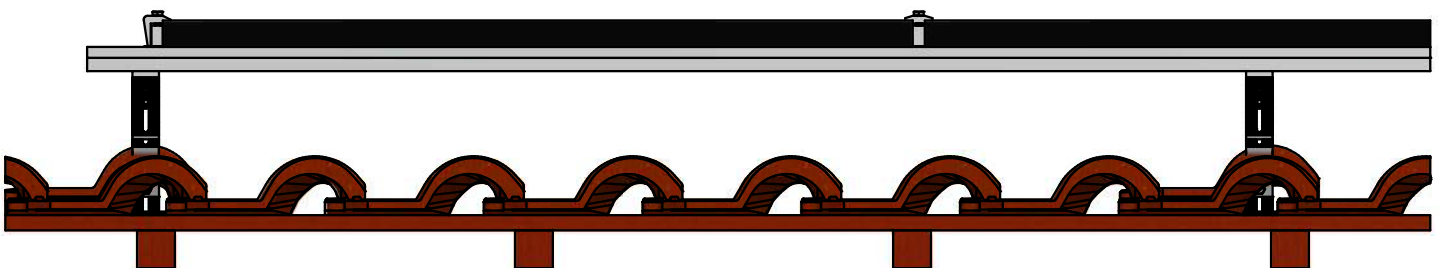
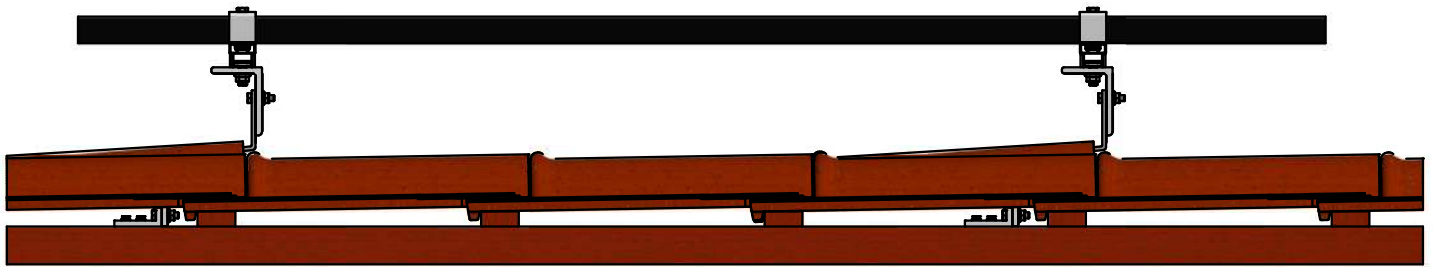
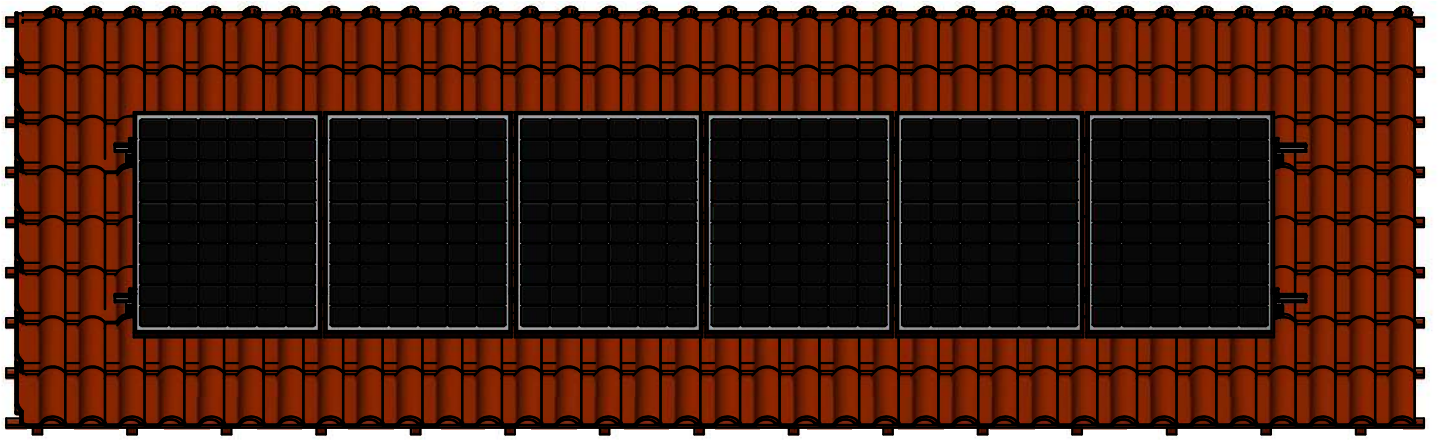
Insira o grampo intermediário no perfil. Certifique-se de que todos os contatos sejam feitos. A chapa de aterramento deve estar alocada entre o módulo e o perfil.



#### Passo 7 – Junção U


---

Para união de trilhos, posicione a junção entre dois perfis e fixe com os parafusos cabeça-martelo e porcas.







 (11) 2970 - 2590

 [www.solargroup.com.br](http://www.solargroup.com.br)

 [contato@solargroup.com.br](mailto:contato@solargroup.com.br)

 [facebook.com/solargroupdobrasil](https://facebook.com/solargroupdobrasil)