

# Instruções de montagem

Sistemas de montagem fotovoltaica Magic PV Pitch

---

## **Sistemas de montagem fotovoltaicos Magic PV Pitch**

### Instruções de montagem

## Índice

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Sobre este manual</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1       | Grupo alvo   | 5         |
| 1.2       | Relevância deste manual  | 5         |
| 1.3       | Tipos de avisos  | 5         |
| 1.4       | Normas e regulamentos subjacentes  | 5         |
| 1.5       | Documentos aplicáveis  | 6         |
| <b>2</b>  | <b>Utilização correta</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Segurança</b>   | <b>6</b>  |
| 3.1       | Instruções gerais de segurança   | 6         |
| 3.2       | Equipamento de proteção pessoal  | 7         |
| <b>4</b>  | <b>Ferramentas necessárias</b>   | <b>7</b>  |
| <b>5</b>  | <b>Vista geral do sistema</b>  | <b>8</b>  |
| <b>6</b>  | <b>Instalação</b>  | <b>11</b> |
| 6.1       | Preparar a montagem  | 11        |
| 6.2       | Instalar ganchos de telhado universais   | 13        |
| 6.2.1     | Montar os ganchos de telhado universais  | 13        |
| 6.2.2     | Ajustar os ganchos de telhado universais em altura, profundidade ou lateralmente     | 14        |
| 6.2.3     | Ajustar a altura dos ganchos de telhado universais com placas de base                | 15        |
| 6.2.4     | Aparafusar os ganchos de telhado universais  | 16        |
| 6.3       | Moantar o perfil de estrutura em ganchos de telhado universais                       | 21        |
| 6.4       | Montar ganchos de telhado para grandes cargas  | 22        |
| 6.4.1     | Ajustar a altura dos ganchos de telhado para grandes cargas com placas de base       | 22        |
| 6.4.2     | Aparafusar os ganchos de telhado para grandes cargas                                 | 23        |
| 6.5       | Montar o perfil de estrutura em ganchos de telhado para grandes cargas               | 27        |
| 6.6       | Fixação de módulos fotovoltaicos com grampos universais                              | 28        |
| 6.6.1     | Instalar o grampo universal como terminal final à esquerda                           | 28        |
| 6.6.2     | Instalar o grampo universal como terminal intermédio                                 | 30        |
| 6.6.3     | Instalar o grampo universal como terminal final à direita                            | 31        |
| 6.7       | Mudar o módulo fotovoltaico  | 32        |
| 6.8       | Fixar os módulos fotovoltaicos nos suportes de módulos de telhado da<br>Lehmann      | 33        |
| 6.9       | Montar a tampa final   | 34        |
| 6.10      | Integrar o sistema no sistema de ligação equipotencial e/ou de proteção contra raios | 35        |
| 6.11      | Ligar longitudinalmente os perfis de estrutura                                       | 37        |
| 6.12      | Ligar transversalmente os perfis de estrutura  | 38        |
| <b>7</b>  | <b>Efetuar a manutenção do sistema</b>   | <b>39</b> |
| <b>8</b>  | <b>Desmontar o sistema</b>   | <b>39</b> |
| 8.1       | Desmontar o perfil de estrutura  | 39        |
| <b>9</b>  | <b>Eliminar o sistema</b>  | <b>40</b> |
| <b>10</b> | <b>Dados técnicos</b>  | <b>41</b> |



# 1 Sobre este manual

## 1.1 Grupo alvo



Este manual destina-se a pessoal qualificado e/ou pessoal especializado instruído (p. ex., técnicos de coberturas, instaladores de painéis solares, engenheiros, arquitetos, diretores de obra, montadores, instaladores) com formação na instalação de sistemas fotovoltaicos e que são responsáveis pela montagem de sistemas de montagem fotovoltaicos.

Os trabalhos eletrotécnicos, como a ligação elétrica e a ligação à terra do sistema, apenas podem ser executados por pessoal especializado.

## 1.2 Relevância deste manual

Este manual baseia-se nas normas em vigor no momento de criação do mesmo (abril de 2025).

Ler atentamente o manual antes de iniciar a montagem. Não assumimos qualquer garantia ou responsabilidade por danos resultantes da inobservância deste manual.

As figuras apenas servem como exemplo. Os resultados de montagem podem divergir visualmente.

No presente manual, os cabos e os fios são consistentemente designados por cabos.

## 1.3 Tipos de avisos

**AVISO**

### Tipo de risco!

Designa uma situação perigosa. Se os sinais de aviso não forem observados, podem ocorrer consequentemente ferimentos graves ou mortais.

**ATENÇÃO**

### Tipo de risco!

Designa uma situação perigosa. Se as instruções de segurança não forem observadas, podem ocorrer consequentemente danos materiais no produto ou na área circundante.

### Nota!

*Identifica instruções e ajudas importantes.*

## 1.4 Normas e regulamentos subjacentes

- VDI 6012
- DIN EN 62305 (VDE 0185-305)
- DIN VDE 0100-712
- EN 61643-32

### 1.5 Documentos aplicáveis

- As declarações de conformidade estão associadas aos produtos em [www.obo.pt](http://www.obo.pt).

## 2 Utilização correta

Os sistemas de montagem fotovoltaica Magic PV Pitch para telhados inclinados são utilizados para montar módulos fotovoltaicos com uma altura de 30-50 mm em telhados de telha com um ângulo de inclinação de 10° - 70°. Os perfis de estrutura dos módulos fotovoltaicos podem ser ligados entre si até um comprimento máximo de 20 m, de modo a garantir a separação térmica. A distância mínima entre dois perfis de estrutura não ligados entre si deve ser de, pelo menos, 50 mm de comprimento. Os sistemas de montagem não se destinam à fixação de pessoas com cintas ou cordas durante os trabalhos no telhado.

Os sistemas de montagem não foram concebidos para outras finalidades para além das aqui descritas. Se os sistemas de montagem fotovoltaica forem utilizados para outra finalidade, são anulados todos os direitos, a garantia e pedidos de indemnização.

## 3 Segurança

### 3.1 Instruções gerais de segurança

Observar as seguintes instruções gerais de segurança:

- Deve ser assegurado que a instalação fotovoltaica planeada é compatível com a capacidade de carga do telhado. Se necessário, consultar um engenheiro estrutural.
- A instalação fotovoltaica deve ser adaptada às zonas de carga de vento e neve no local. Executar apenas de acordo com o planeamento da aplicação OBO Construct ou de um planeador especializado.
- O local da obra deve estar protegido contra a queda de objetos.
- A montagem deve ser efetuada por, pelo menos, 2 pessoas.
- Os trabalhadores devem estar protegidos, uma vez que existe o risco de queda quando trabalham em altura.
- Ao efetuar trabalhos no telhado, é necessário ter cuidado para não danificar o isolamento do telhado.
- O contacto com a corrente elétrica pode causar um choque elétrico. Os trabalhos eletrotécnicos só podem ser efetuados por pessoal qualificado.
- É necessário usar vestuário de proteção, pois existe o risco de cortes devido a arestas afiadas do perfil.

### 3.2 Equipamento de proteção pessoal

Lista dos equipamentos de proteção individuais a utilizar:



Utilizar proteção para mãos



Utilizar proteção para os pés



Utilizar proteção dos olhos



Utilizar proteção antiqueda

## 4 Ferramentas necessárias

Lista de ferramentas a utilizar:

- Escala métrica
- Lápis
- Rebarbadora angular ou fresadora de suporte de telhas e caleiras
- Aparafusadora sem fios (Torx 30/40)
- Chave de torque (Torx 30/40)
- Chave de fendas (Torx 30/40)
- Martelo

## 5 Vista geral do sistema

Os sistemas de montagem fotovoltaicos (sistemas de montagem FV) Magic PV Pitch para telhados inclinados consistem em ganchos de telhado universais e para grandes cargas, perfis de estrutura em alumínio e grampos universais. Os ganchos de telhado universais são infinitamente ajustáveis lateralmente e em altura para compensar irregularidades na construção do telhado. Os ganchos de telhado para grandes cargas são adequados para zonas de carga de vento e neve e podem ser ajustados em altura com placas de base. Ambos os ganchos de telhado são aparafusados em vigas com parafusos de cabeça rebaixada. Os perfis de estrutura são encaixados sem parafusos nos ganchos de telhado universais. Os perfis de estrutura são fixados aos ganchos de telhado para grandes cargas com parafusos e porcas martelo. Os módulos fotovoltaicos assentam nos perfis de estrutura e são fixados com grampos universais, que podem ser utilizados como terminais finais no exterior e como terminais intermédios entre 2 módulos.

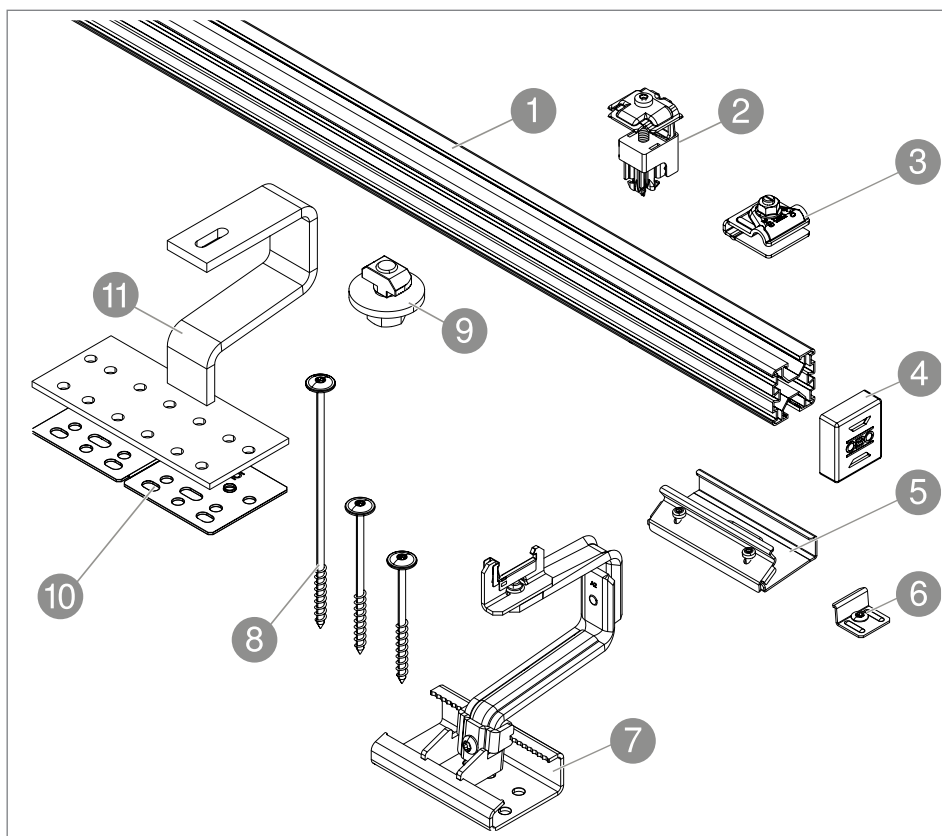
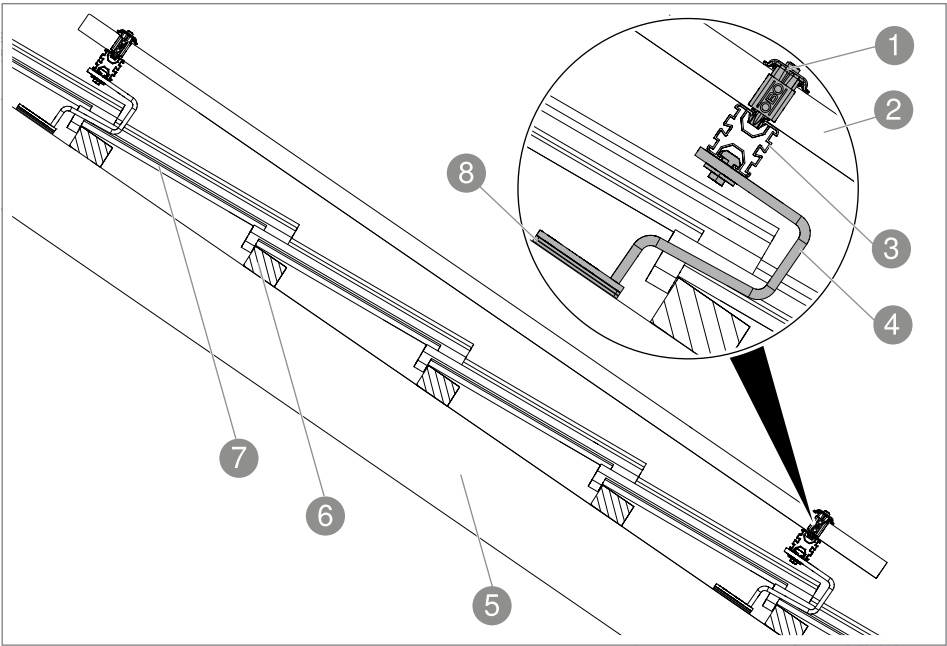
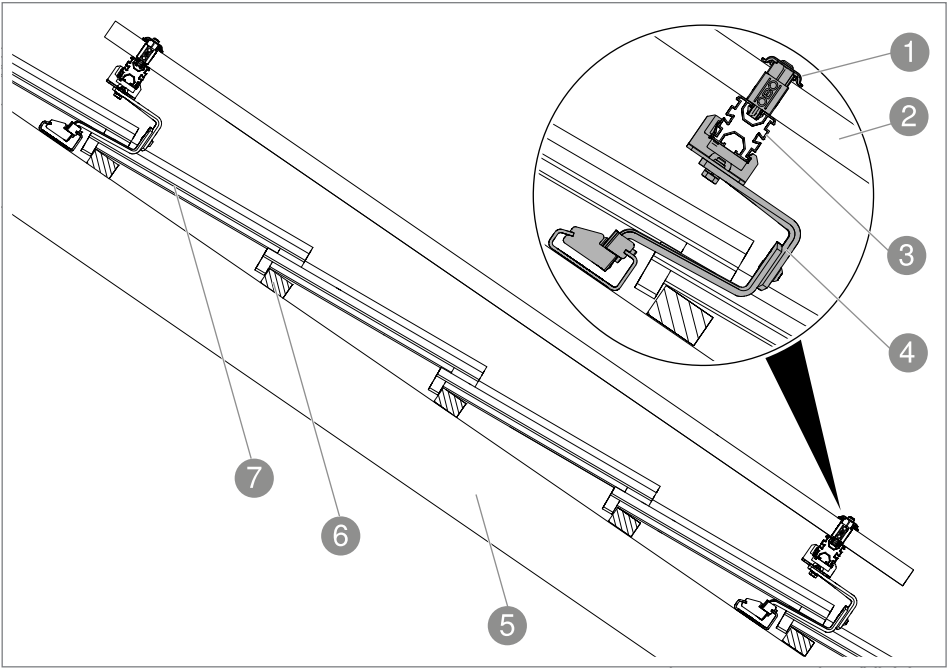


Fig. 1: Vista geral do sistema



|    | Designação                              | Tipo   | Função   |
|----|---|--|--|
| 1  | Perfil de estrutura                     | TP 45/2350 ALU                               | Suporte e perfil de montagem para módulos fotovoltaicos  |
| 2  | Grampo universal                        | KLU A2/KLU A2 S                              | Fixação de módulos fotovoltaicos ao perfil de estrutura  |
| 3  | Ligador de terra universal fotovoltaico | 249 PV10 6-50V2A                             | Estabelecer uma ligação equipotencial  |
| 4  | Tampa final                             | EK 45 G/<br>EK 45 G S                        | Proteção contra ferimentos e entrada de sujidade   |
| 5  | União reta                              | LV 45 DD                                     | União reta de perfis de estrutura  |
| 6  | Cruzeta                                 | KV 45 DD                                     | Ligação transversal de perfis de estrutura   |
| 7  | Gancho de telhado universal             | DHU A2                                       | Fixação às vigas/reforços, montagem do perfil de estrutura   |
| 8  | Parafuso com cabeça rebaixada           | TKS 8x100 A2<br>TKS 8x120 A2<br>TKS 8x200 A2 | Fixação dos ganchos de telhado às vigas/reforços   |
| 9  | Parafuso com porca martelo              | SKS HM                                       | Fixação do perfil de estrutura ao gancho de telhado para grandes cargas e ao módulo de telhado da Lehmann  |
| 10 | Placa de base                           | UP HD  | Compensação das tolerâncias do gancho de telhado   |
| 11 | Ganchos de telhado para grandes cargas  | DHS A2                                       | Fixação às vigas/reforços, montagem do perfil de estrutura, utilização com cargas elevadas de vento e neve |

Tab. 1: Vista geral do sistema



| Componente |                     |
|------------|---------------------|
| 1          | Grampo universal    |
| 2          | Módulo fotovoltaico |
| 3          | Perfil de estrutura |
| 4          | Ganchos de telhado  |
| 5          | Vigas               |
| 6          | Ripas de telhado    |
| 7          | Telhas              |
| 8          | Placa de base       |

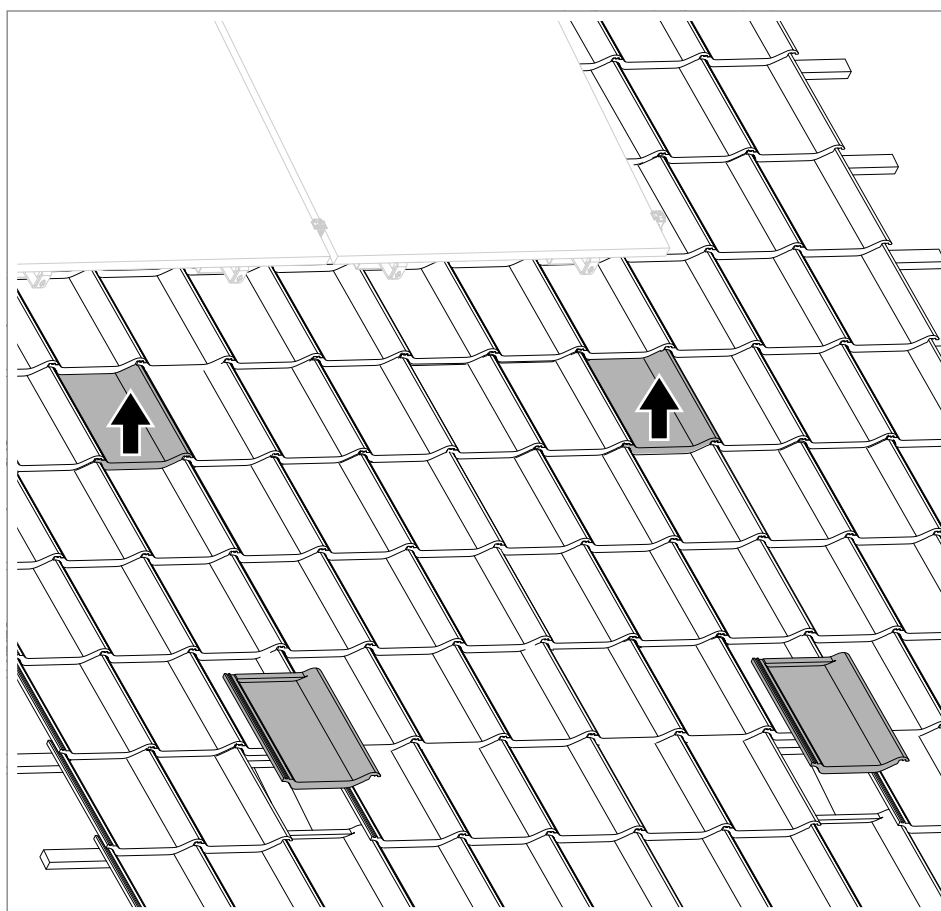
Tab. 2: Vista geral da estrutura do telhado

## 6 Instalação

O número e o espaçamento dos ganchos de telhado universais e para grandes cargas e dos módulos são definidos pelo projetista/engenheiro estrutural e/ou pela aplicação OBO Construct no plano de disposição do telhado. Antes de iniciar a montagem, deve certificar-se de que o plano de disposição do telhado pode ser executado e que os pontos de instalação previstos para os ganchos de telhado correspondem às distâncias entre as vigas.

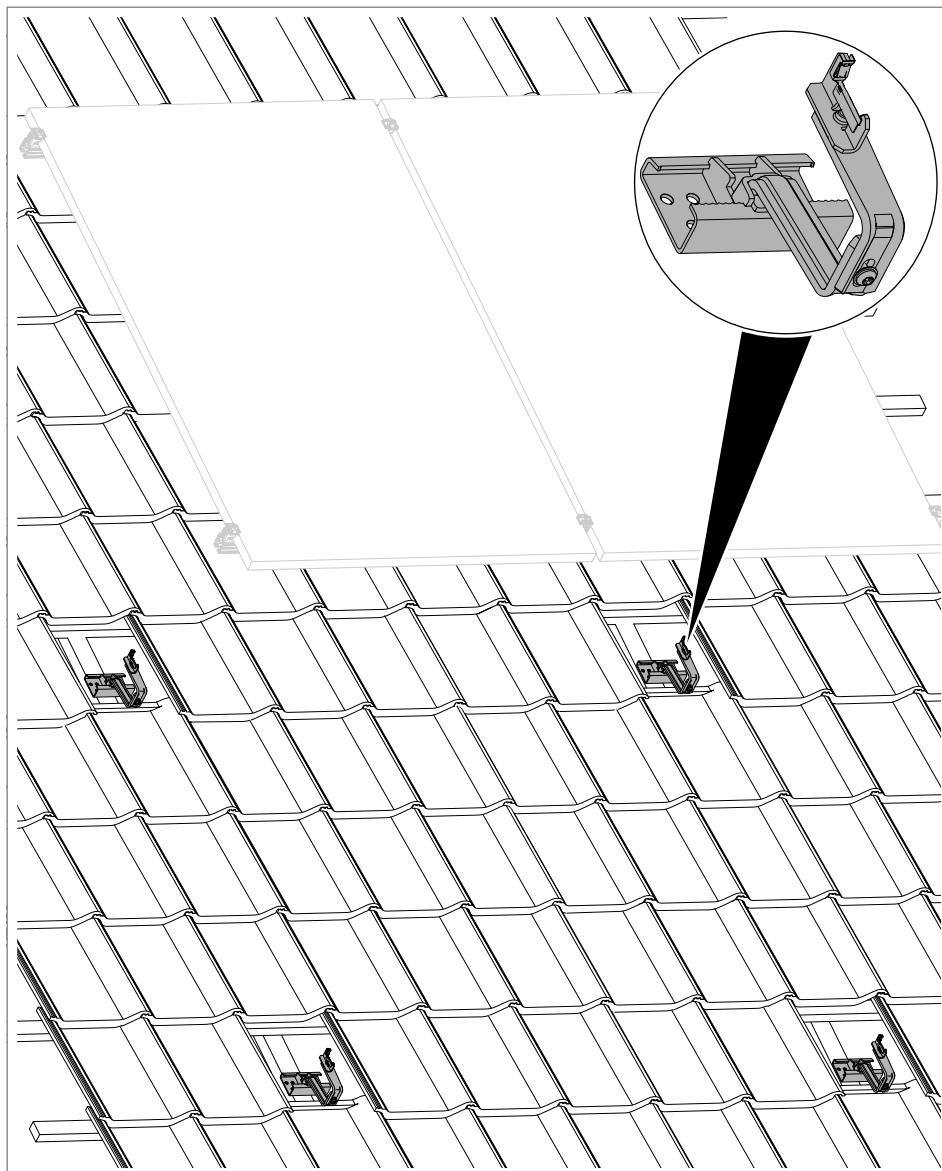
### 6.1 Preparar a montagem

1. Identificar os pontos de montagem dos ganchos de telhado de acordo com o plano de disposição do telhado.



**Fig. 4:** Retirar as telhas do telhado

2. Retirar ou deslocar as telhas nos pontos adequados.



**Fig. 5:** Posicionar os ganchos de telhado (exemplo gráfico dos ganchos de telhado universais)

3. Posicionar os ganchos de telhado de forma solta.

## 6.2 Instalar ganchos de telhado universais

Os ganchos de telhado são aparafusados às vigas com parafusos de cabeça rebaixada. Dependendo da espessura das ripas, estão disponíveis 3 comprimentos diferentes de parafusos de cabeça rebaixada, os parafusos devem ter, pelo menos, 100 mm de comprimento. Os ganchos de telhado podem ser ajustados em altura, profundidade ou lateralmente, por ex., para compensar irregularidades na construção do telhado. A altura dos ganchos de telhado também pode ser ajustada com placas de base.

### ATENÇÃO

#### Construção instável!

Se forem instalados poucos ganchos de telhado, os ganchos de telhado podem deformar-se e a construção torna-se mais suscetível às cargas causadas pela turbulência do vento. Para evitar uma construção instável, montar pelo menos todos os ganchos de telhado previstos no planeamento.

### 6.2.1 Montar os ganchos de telhado universais

O gancho de telhado é fornecido em 2 partes e deve ser montado antes da instalação no telhado.

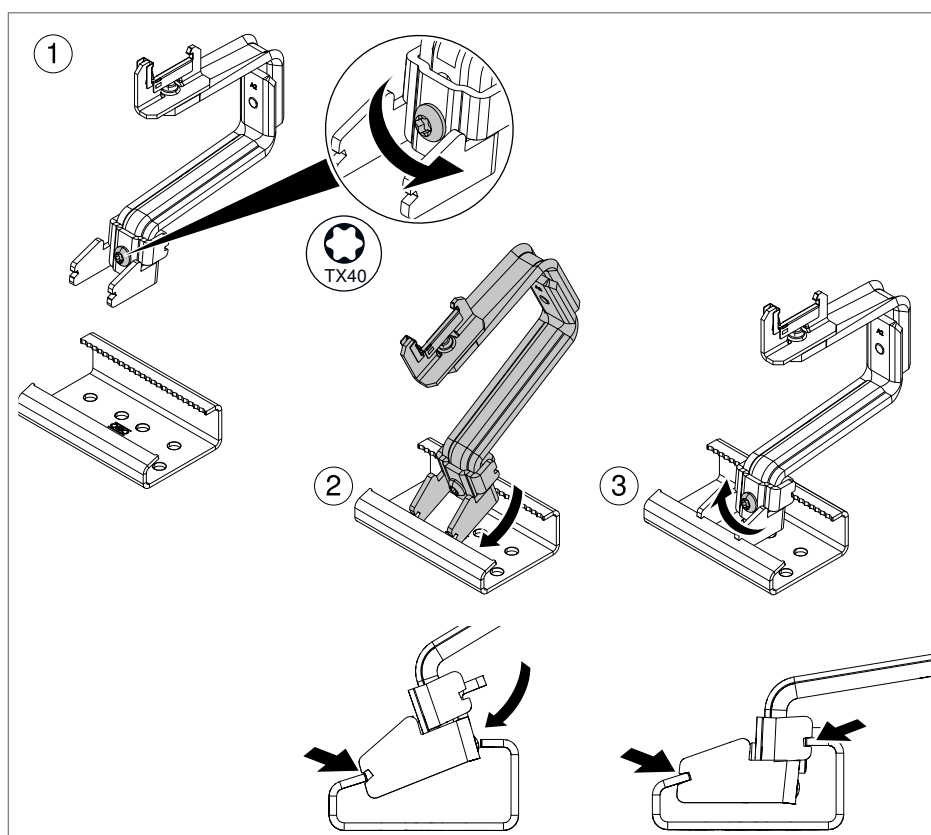


Fig. 6: Montar os ganchos de telhado universais

1. Desapertar ligeiramente o parafuso na parte superior do gancho de telhado ①.

2. Inserir a parte superior do gancho de telhado na parte inferior do gancho de telhado ②.
3. Apertar o parafuso na parte superior do gancho de telhado ③.

### 6.2.2 Ajustar os ganchos de telhado universais em altura, profundidade ou lateralmente

O gancho de telhado universal pode ser ajustado em altura, profundidade e lateralmente, desapertando o parafuso correspondente.

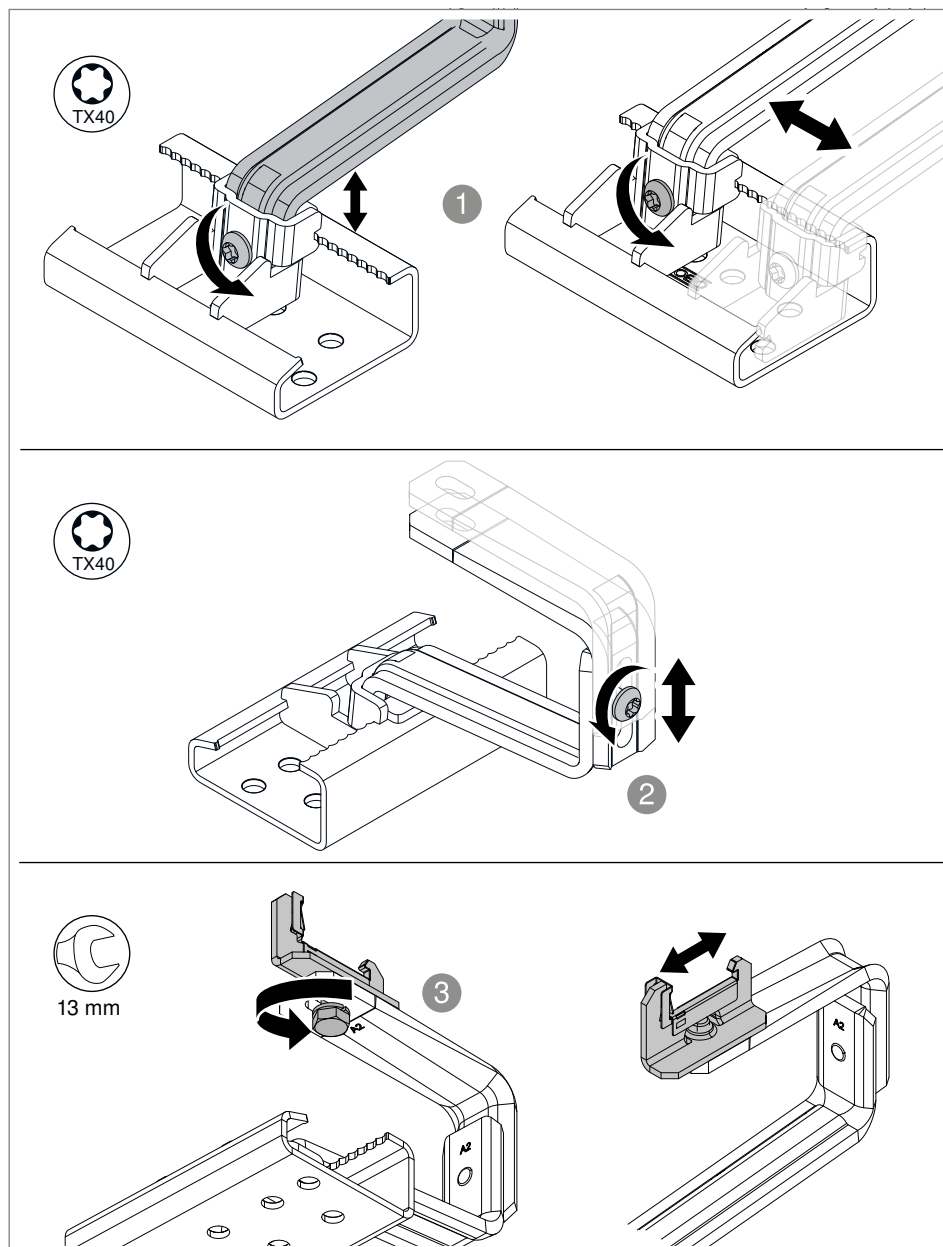


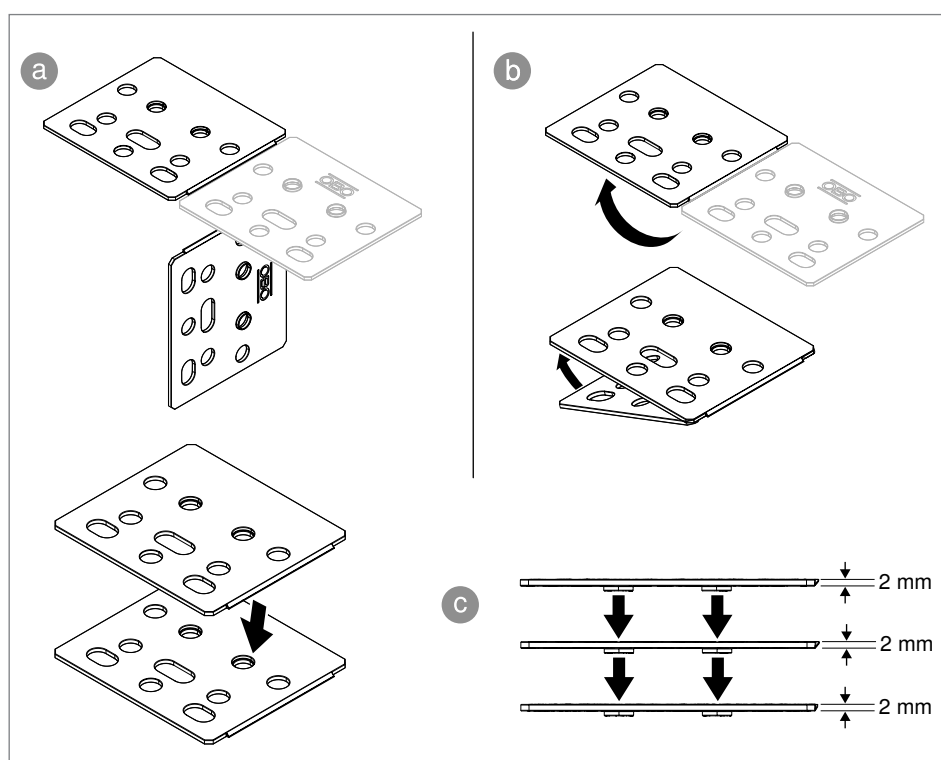
Fig. 7: Ajustar os ganchos de telhado

|   | Regulação da altura              | Binário de aperto em Nm |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| ① | Ajuste em altura, ajuste lateral | 25 Nm                   |
| ② | Ajuste em altura                 | 20 Nm                   |
| ③ | Ajuste de profundidade           | 20 Nm                   |

1. Desapertar o parafuso correspondente.
2. Ajustar os ganchos de telhado em altura, profundidade ou lateralmente.
3. Apertar o parafuso, ver tabela para o binário de aperto.

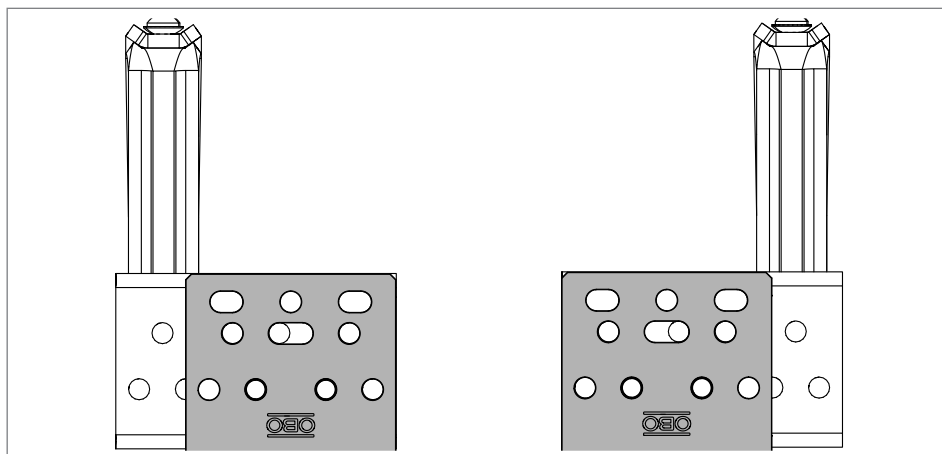
### 6.2.3 Ajustar a altura dos ganchos de telhado universais com placas de base

Uma diferença de altura nos ganchos de telhado universais pode, em alternativa, ser nivelada com placas de base de 2 mm de espessura. As placas de base podem ser montadas várias vezes umas em cima das outras. Dependendo da posição do gancho de telhado na viga, a placa de base é posicionada de acordo com os padrões representados na „Fig. 9: Posicionar a placa de base sob os ganchos de telhado universais“ e aparafusada juntamente com o gancho de telhado.



**Fig. 8:** Dividir ou dobrar a placa de base

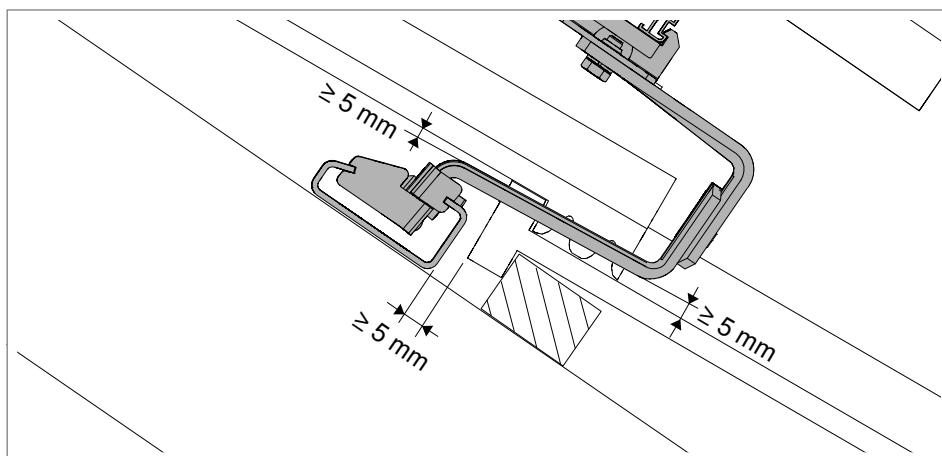
1. Dividir **a** a placa de base no ponto de quebra pré-determinado ou dobrá-la **b**.
2. Empilhar, se necessário **c**.



**Fig. 9:** Posicionar a placa de base sob os ganchos de telhado universais

3. Posicionar a placa de base sob os ganchos de telhado universais.

#### 6.2.4 Aparafusar os ganchos de telhado universais



**Fig. 10:** Distâncias mínimas entre ganchos de telhado universais e telhas

#### ATENÇÃO

##### Risco de quebra!

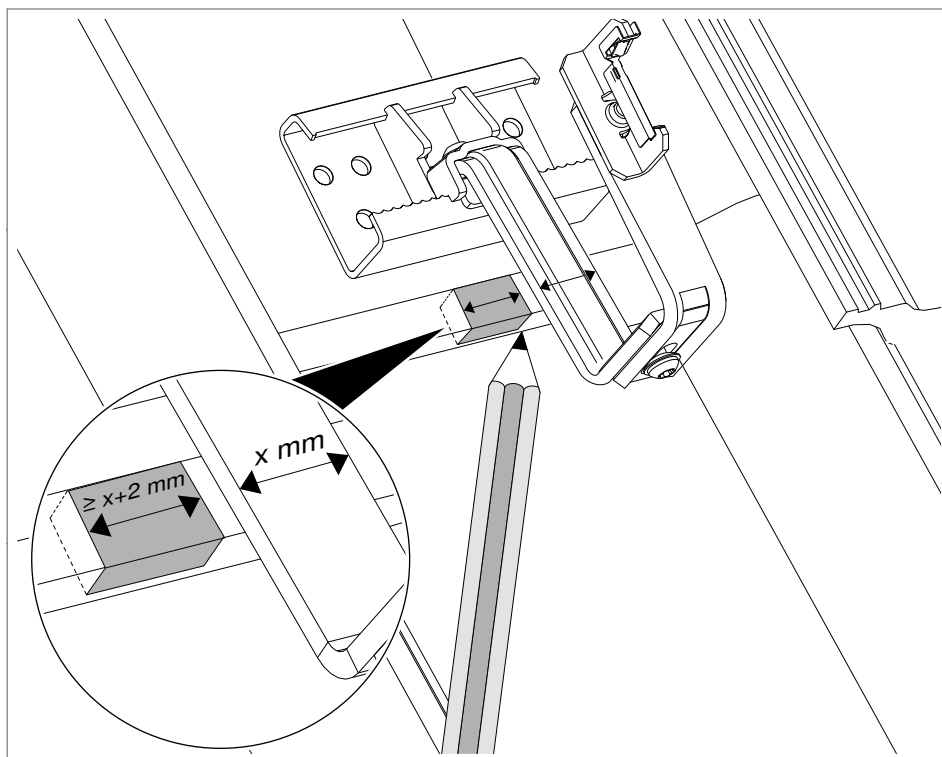
A pressão exercida pelos ganchos de telhado sobre as telhas pode provocar a quebra das telhas e resultar em danos como infiltrações de água. Para evitar danos nas telhas por ganchos de telhado, as telhas devem ser rebaixadas na área de um gancho de telhado e deve ser mantida uma distância de 5 mm entre o gancho e as telhas.

#### ATENÇÃO

##### Perigo devido a ganchos de telhado soltos!

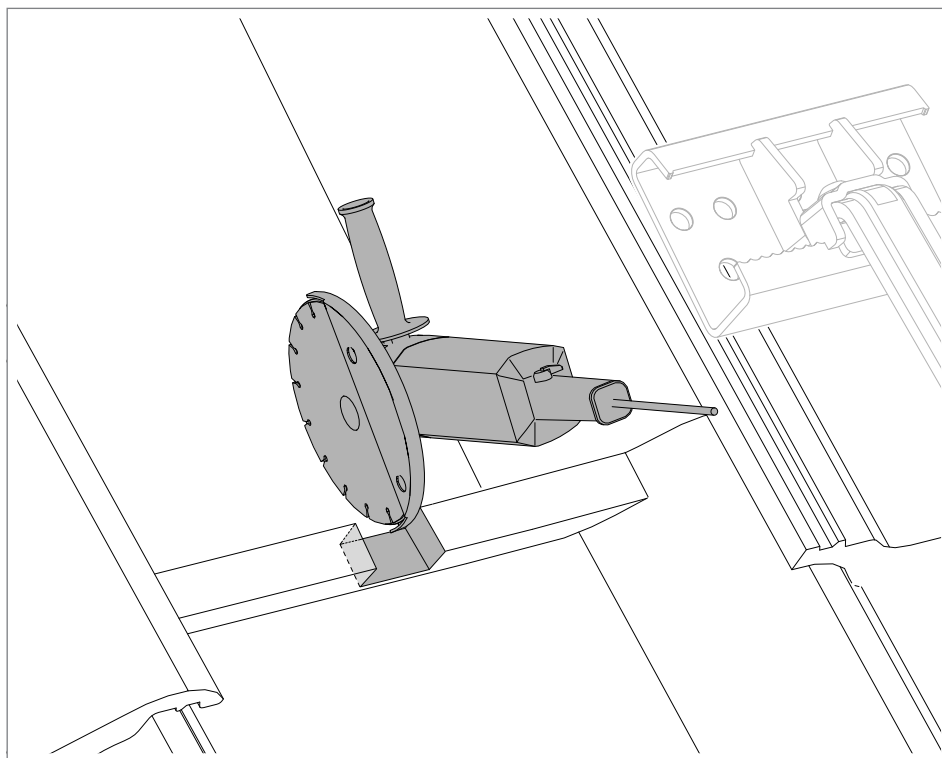
Se forem montadas placas de base, os ganchos de telhado podem soltar-se se não forem devidamente fixados. Para garantir uma fixação firme dos ganchos de telhado e das placas de base, o comprimento dos parafusos de cabeça rebaixada nas vigas deve ser de, pelo menos, 70 mm.





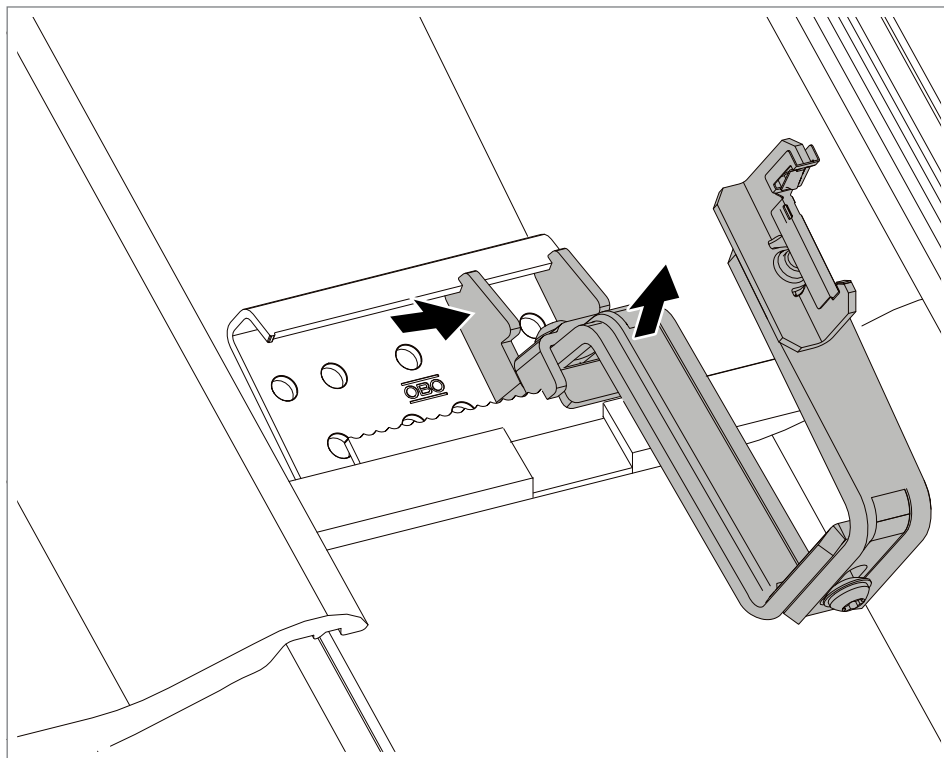
**Fig. 11:** Marcar o rebaixo

1. Marcar as telhas para o rebaixamento.



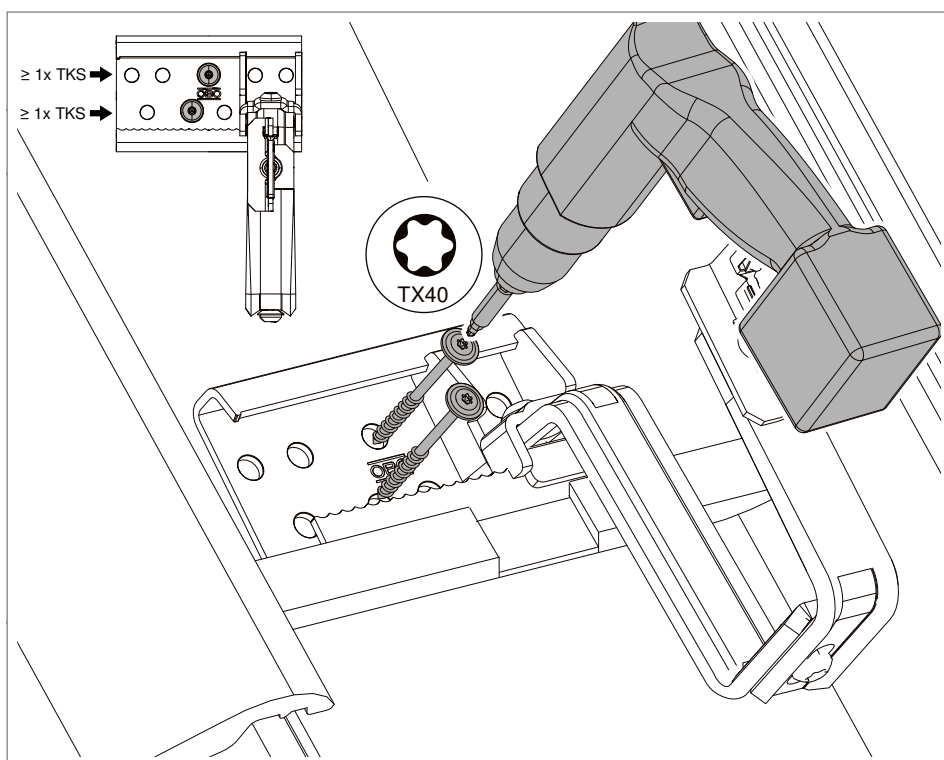
**Fig. 12:** Rebaixar as telhas

2. Rebaixar as telhas com uma rebarbadora angular ou fresadora de suporte de telhas e calhas.



**Fig. 13:** Posicionar os ganchos de telhado nas vigas

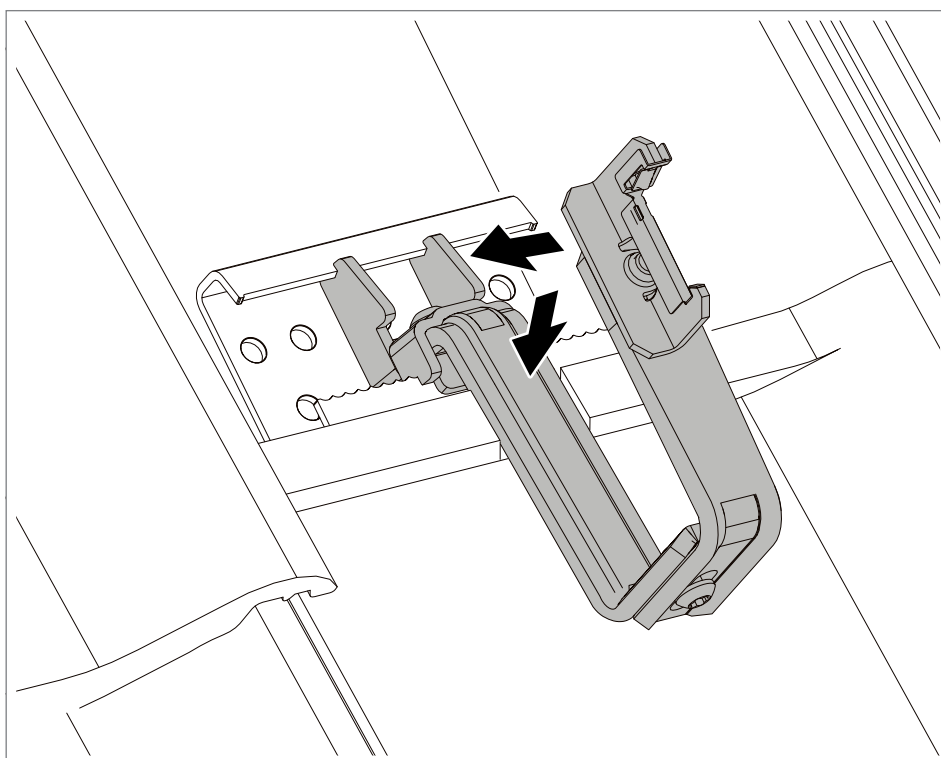
3. Ajustar o gancho de telhado de modo a que possa ser aparafusado às vigas.



**Fig. 14:** Aparafusar os ganchos de telhado

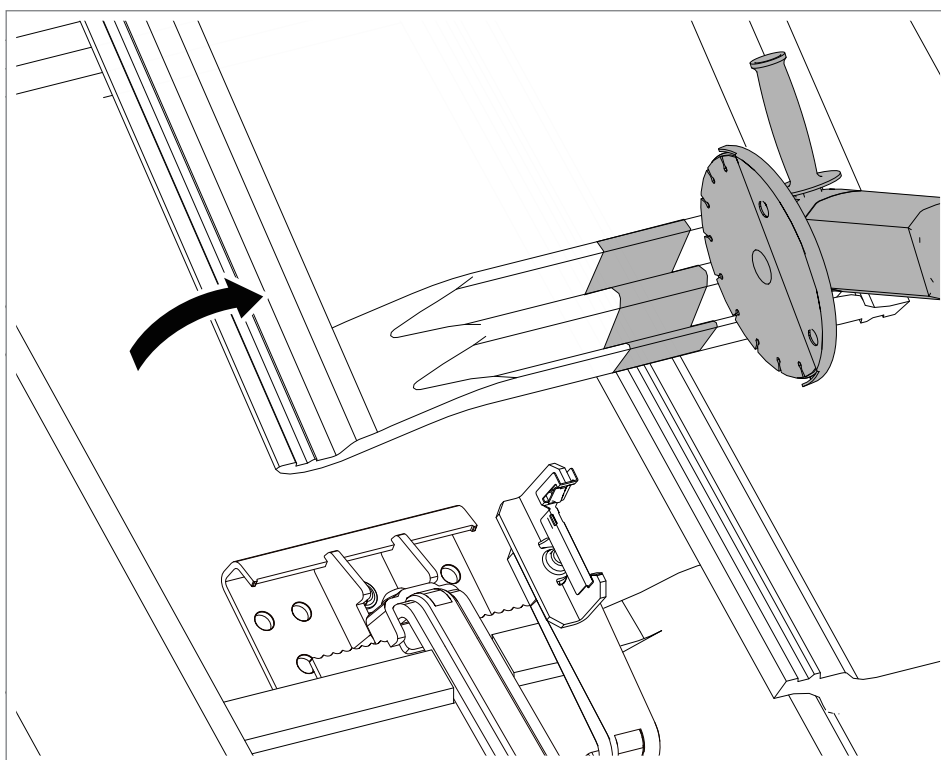
4. Aparafusar os ganchos de telhado com, pelo menos, 1 parafuso de cabeça rebaixada por fila de furos, ver especificações na aplicação

OBO Construct.



**Fig. 15:** Ajustar os ganchos de telhado universais

5. Finalizar os ganchos de telhado, respeitando uma distância mínima de 5 mm das telhas.

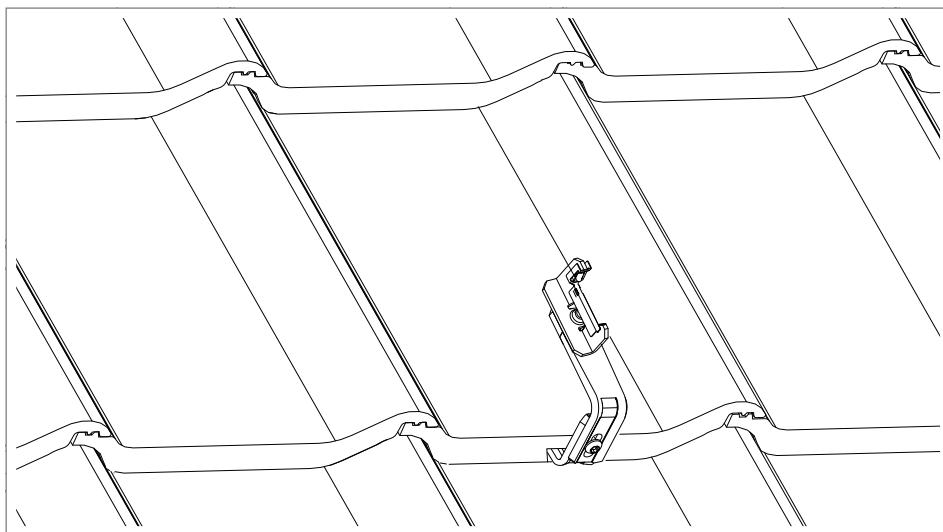


**Fig. 16:** Rebaixar o lado inferior da telha sobreposta

6. Dependendo do tipo de telha, rebaixar o lado inferior da telha sobre-

posta, se necessário.

7. Alinhar e instalar todos os outros ganchos de telhado necessários.



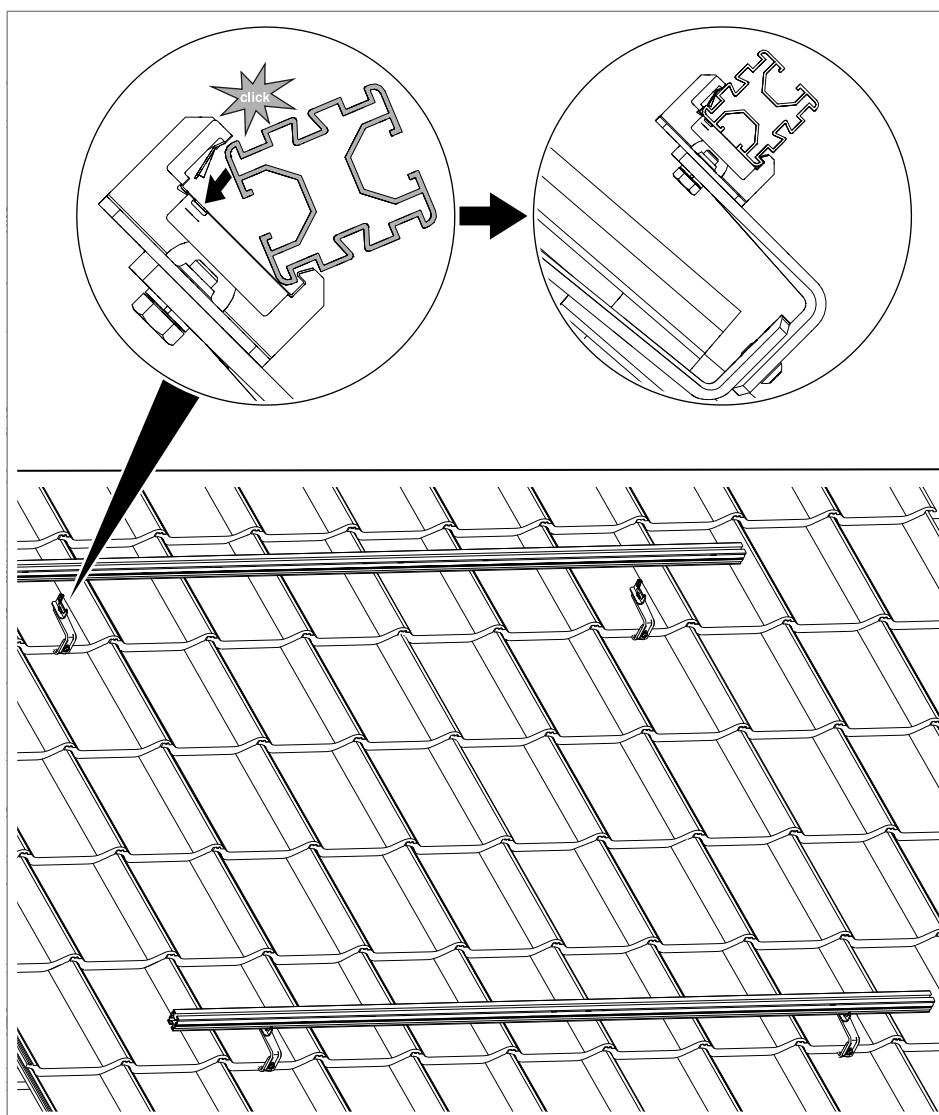
**Fig. 17:** Descobrir as telhas

8. Descobrir novamente as telhas.

### 6.3 Moantar o perfil de estrutura em ganchos de telhado universais

**ATENÇÃO****Risco de danos!**

O perfil de estrutura tem propriedades antiderrapantes integradas. Se tentar deslocar o perfil de estrutura depois de este ter encaixado, os ganchos de telhado e as telhas podem ser danificados. Posicionar corretamente o perfil de estrutura antes de o encaixar. Os perfis de estrutura que já tenham sido encaixados têm de ser novamente soltos para serem deslocados.



**Fig. 18:** Montar os perfis de estrutura

1. Introduzir o perfil de estrutura no gancho de telhado universal num ligeiro ângulo e deslizá-lo horizontalmente para a posição pretendida.
2. Encaixar o perfil de estrutura.
3. Inserir todos os outros perfis de estrutura.

## 6.4 Montar ganchos de telhado para grandes cargas

Os ganchos de telhado para grandes cargas são utilizados em zonas com cargas elevadas de vento e neve. São aparafusados às vigas com parafusos de cabeça rebaixada. Dependendo da espessura das ripas, estão disponíveis 3 comprimentos diferentes de parafusos de cabeça rebaixada, os parafusos devem ter, pelo menos, 100 mm de comprimento. Opcionalmente, os ganchos de telhado podem ser reforçados com placas de base, por exemplo, para compensar as irregularidades na construção do telhado.

### ATENÇÃO

#### Construção instável!

Se forem instalados poucos ganchos de telhado, os ganchos de telhado podem deformar-se e a construção torna-se mais suscetível às cargas causadas pela turbulência do vento. Para evitar uma construção instável, montar pelo menos todos os ganchos de telhado previstos no planeamento.

### 6.4.1 Ajustar a altura dos ganchos de telhado para grandes cargas com placas de base

Uma diferença de altura nos ganchos de telhado para grandes cargas pode ser nivelada com placas de base de 2 mm de espessura. As placas de base podem ser montadas várias vezes umas em cima das outras. Dependendo da posição do gancho de telhado para grandes cargas na viga, a placa de base é posicionada de acordo como mostrado na „Fig. 20: Posicionar a placa de base sob os ganchos de telhado para grandes cargas“ e aparafusada juntamente com o gancho de telhado.

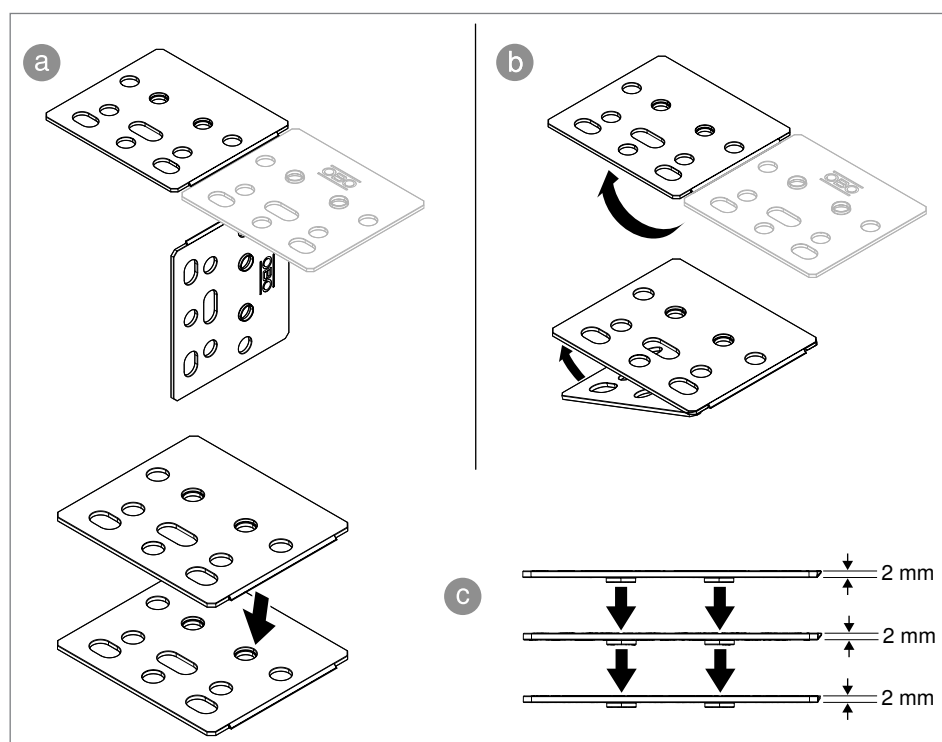
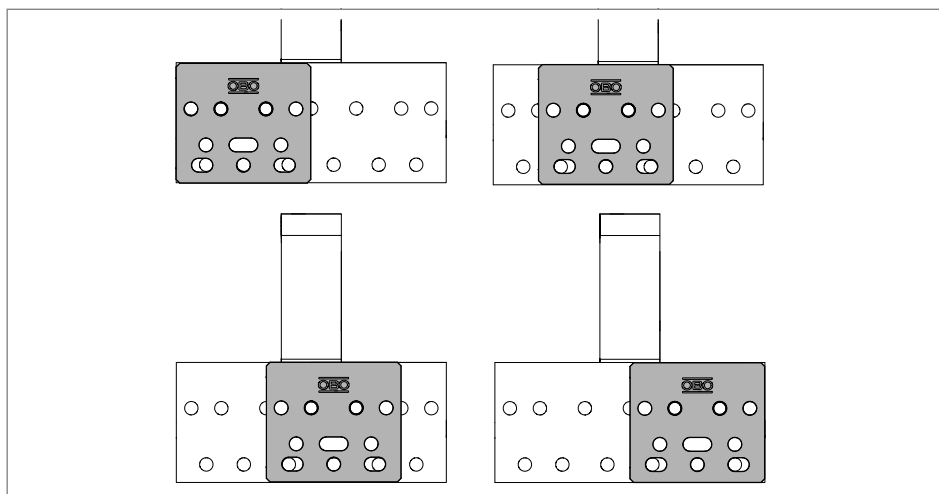


Fig. 19: Posicionar a placa de base sob os ganchos de telhado para grandes cargas

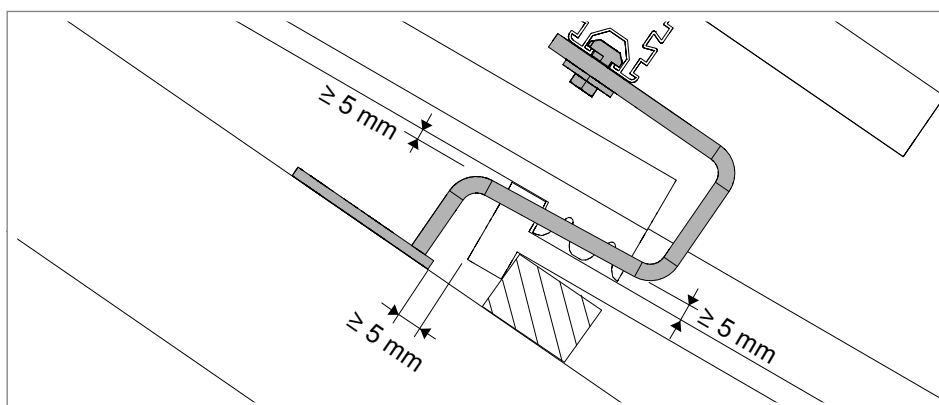
1. Dividir **a** a placa de base no ponto de quebra pré-determinado ou dobrá-la **b**. Empilhar, se necessário **c**.



**Fig. 20:** Posicionar a placa de base sob os ganchos de telhado para grandes cargas

1. Posicionar a placa de base sob os ganchos de telhado para grandes cargas.

#### 6.4.2 Aparafusar os ganchos de telhado para grandes cargas



**Fig. 21:** Distâncias mínimas entre ganchos de telhado para grandes cargas e telhas

#### ATENÇÃO

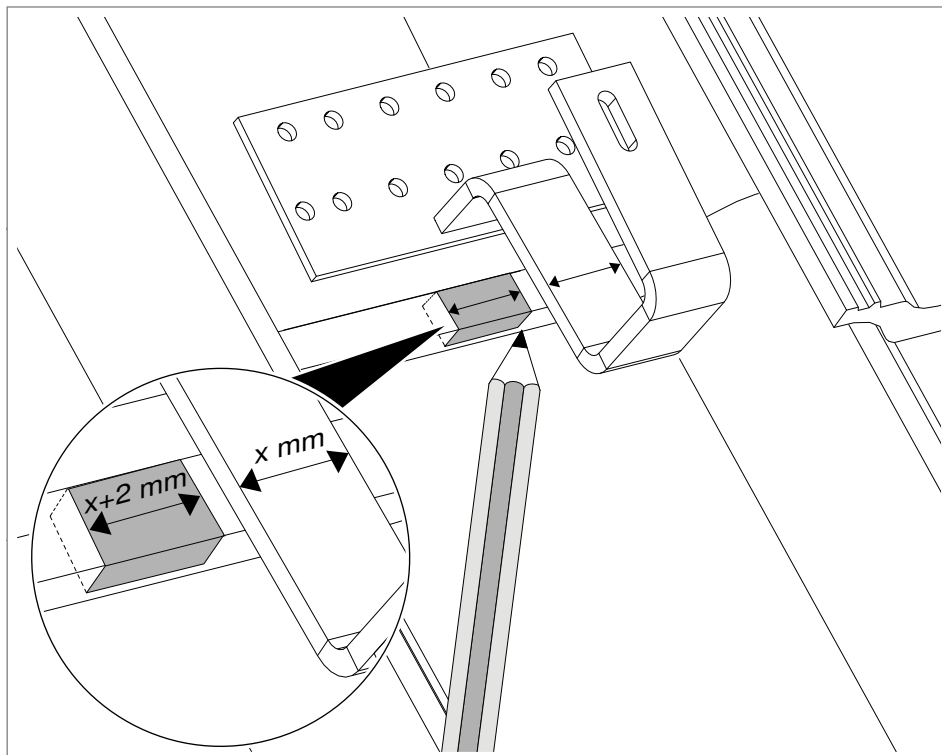
##### Risco de quebra!

A pressão exercida pelos ganchos de telhado sobre as telhas pode provocar a quebra das telhas e resultar em danos como infiltrações de água. Para evitar danos nas telhas por ganchos de telhado, as telhas devem ser rebaixadas na área de um gancho de telhado e deve ser mantida uma distância de 5 mm entre o gancho e as telhas.

#### ATENÇÃO

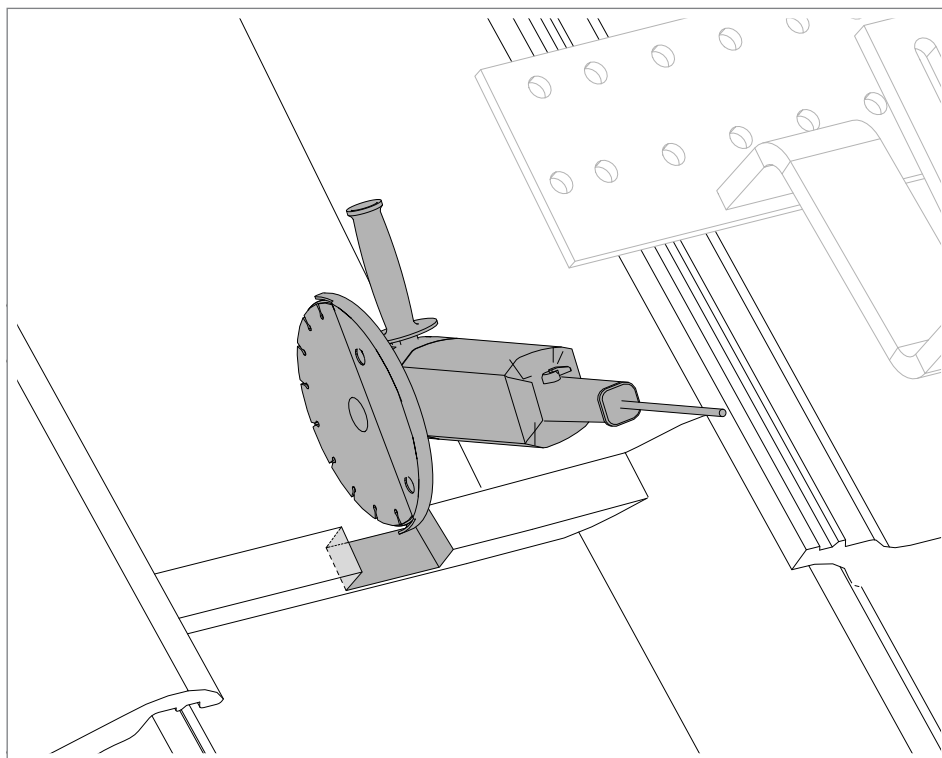
##### Perigo devido a ganchos de telhado soltos!

Se forem montadas placas de base, os ganchos de telhado podem soltar-se se não forem devidamente fixados. Para garantir uma fixação firme dos ganchos de telhado e das placas de base, o comprimento dos parafusos de cabeça rebaixada nas vigas deve ser de, pelo menos, 70 mm.



**Fig. 22:** Marcar o rebaixo

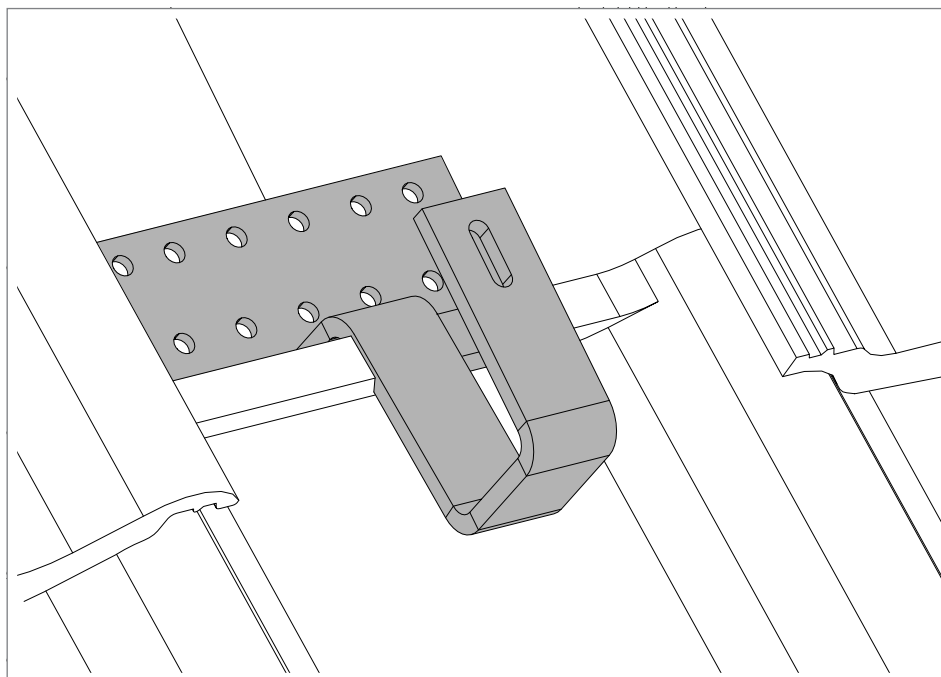
1. Marcar as telhas para o rebaixamento.



**Fig. 23:** Rebaixar as telhas

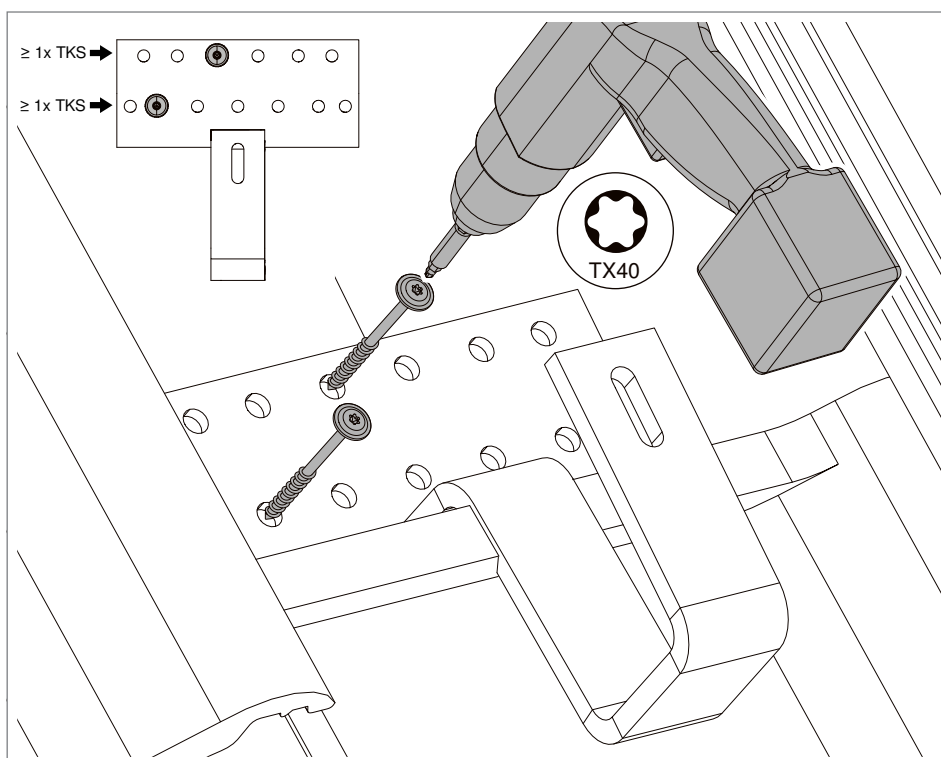
2. Rebaixar as telhas com uma rebarbadora angular ou fresadora de suporte de telhas e calhas.





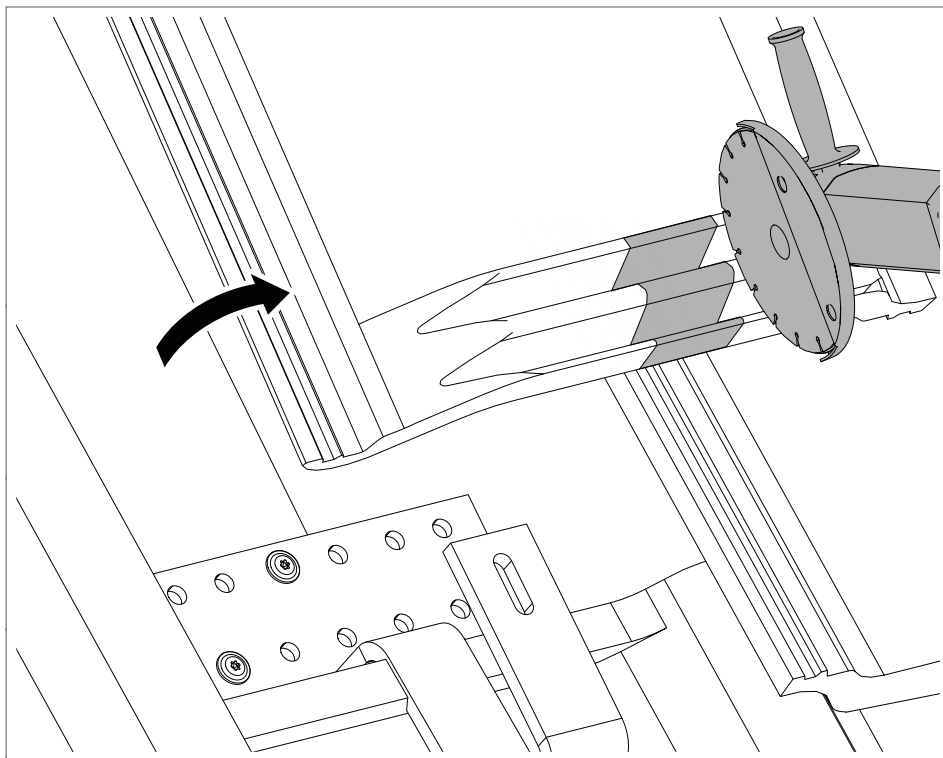
**Fig. 24:** Posicionar os ganchos de telhado nas vigas

3. Posicionar os ganchos de telhado nas vigas, respeitando uma distância mínima de 5 mm das telhas.



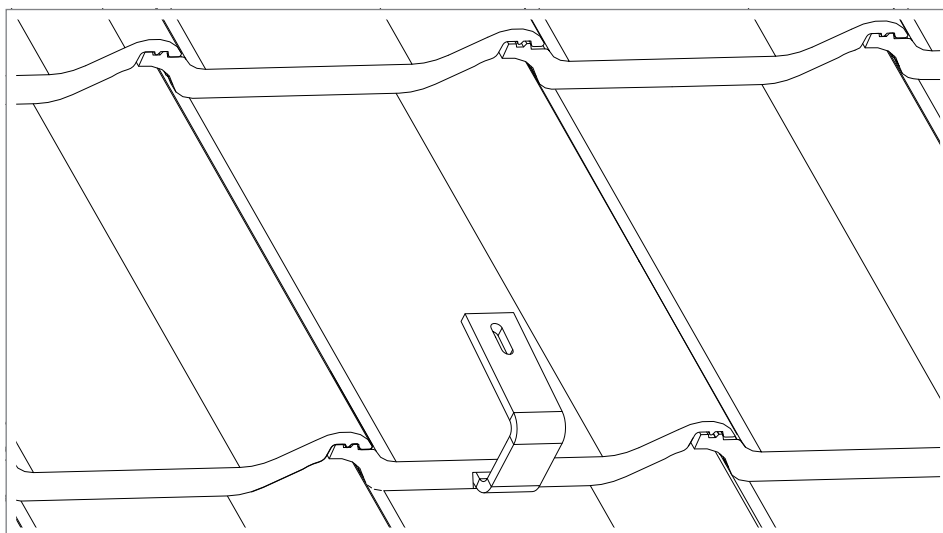
**Fig. 25:** Aparafusar os ganchos de telhado

4. Aparafusar os ganchos de telhado com, pelo menos, 1 parafuso de cabeça rebaixada por fila de furos, ver especificações na aplicação OBO Construct.



**Fig. 26:** Rebaixar o lado inferior da telha sobreposta

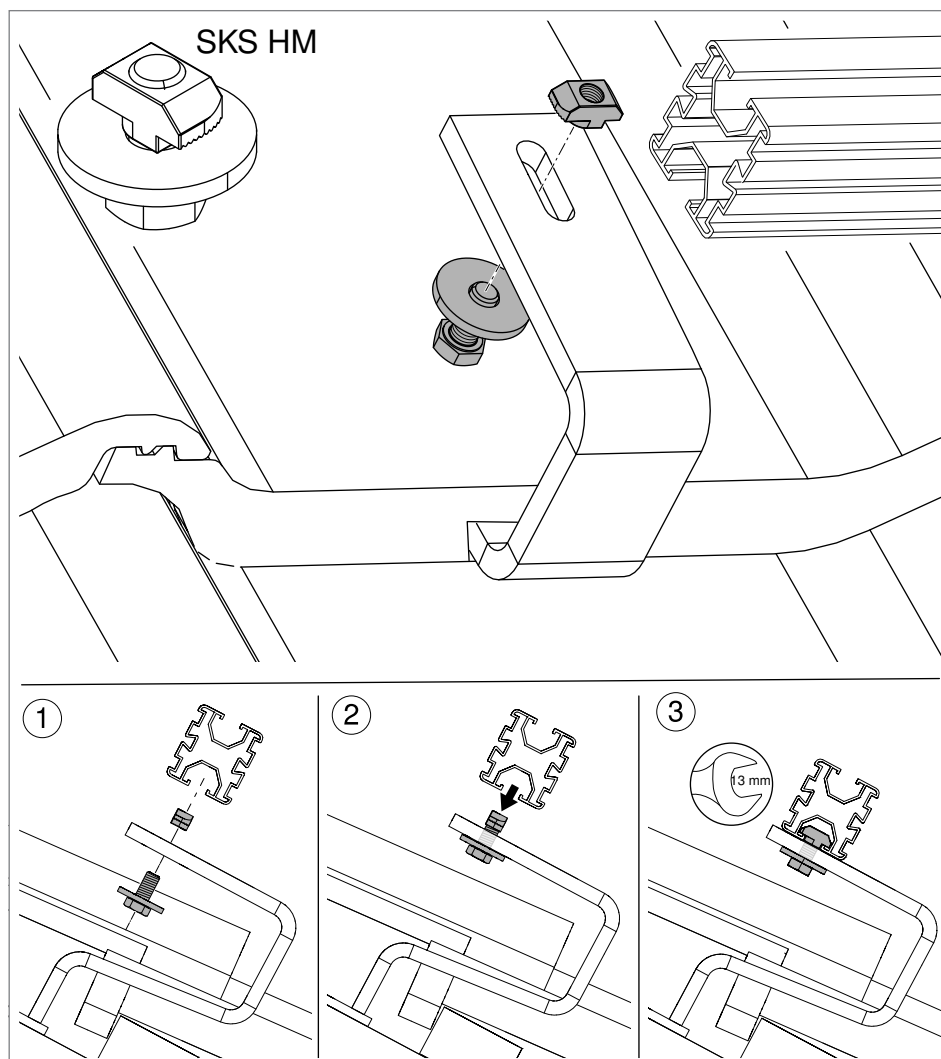
5. Dependendo do tipo de telha, rebaixar o lado inferior da telha sobreposta, se necessário.
6. Alinhar e instalar todos os outros ganchos de telhado necessários.



**Fig. 27:** Descobrir as telhas

7. Descobrir novamente as telhas.

## 6.5 Montar o perfil de estrutura em ganchos de telhado para grandes cargas



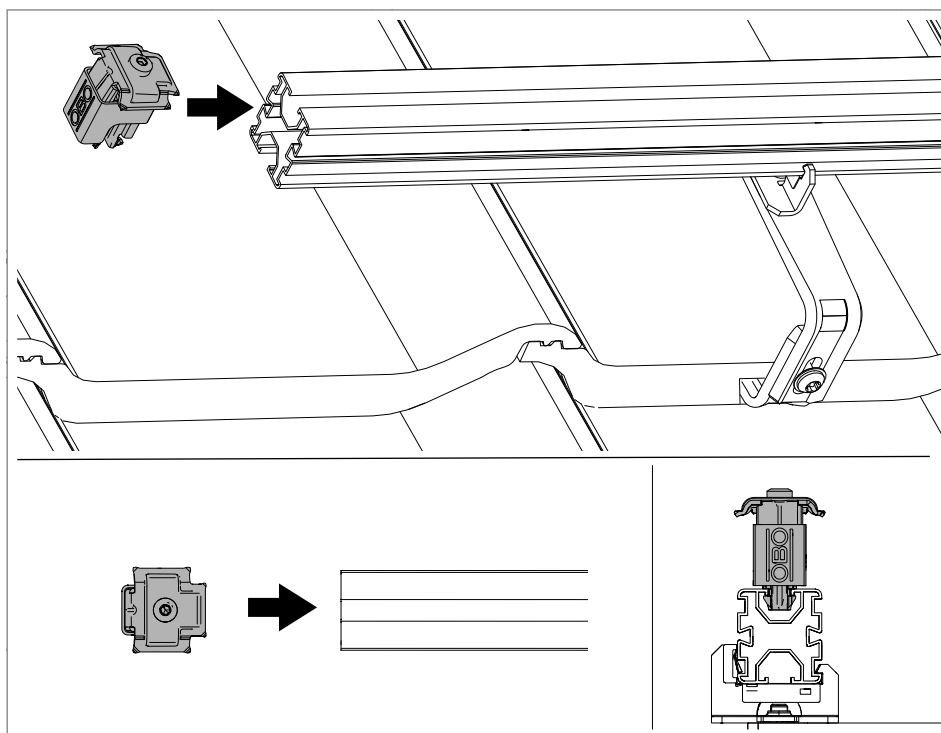
**Fig. 28:** Montar o perfil de estrutura em ganchos de telhado para grandes cargas

1. Introduzir o parafuso por baixo através do furo oblongo do gancho de telhado e aparafusar ligeiramente a porca martelo a partir do topo do gancho de telhado ①.
2. Repetir o processo em todos os ganchos de telhado.
3. Colocar o perfil de estrutura ②.
4. Apertar o parafuso a 20 Nm, de modo a que porca martelo fique inclinada no perfil de estrutura 3.

## 6.6 Fixação de módulos fotovoltaicos com grampos universais

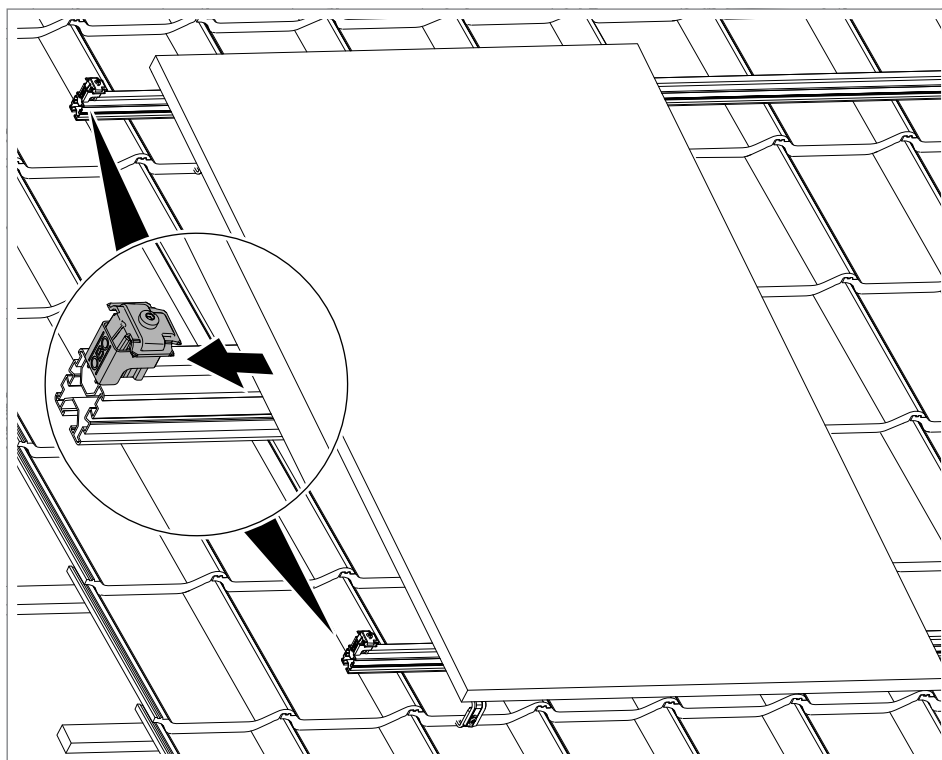
Os módulos fotovoltaicos assentam nos perfis de estrutura e são fixados nas arestas exteriores longas com 4 grampos universais por módulo. Os grampos universais são utilizados como terminais finais nas arestas exteriores dos módulos fotovoltaicos exteriores. Se existirem 2 módulos, um ao lado do outro, os grampos universais são utilizados como terminais intermédios e um grampo universal fixa ambos os módulos ao perfil de estrutura, ao mesmo tempo.

### 6.6.1 Instalar o grampo universal como terminal final à esquerda



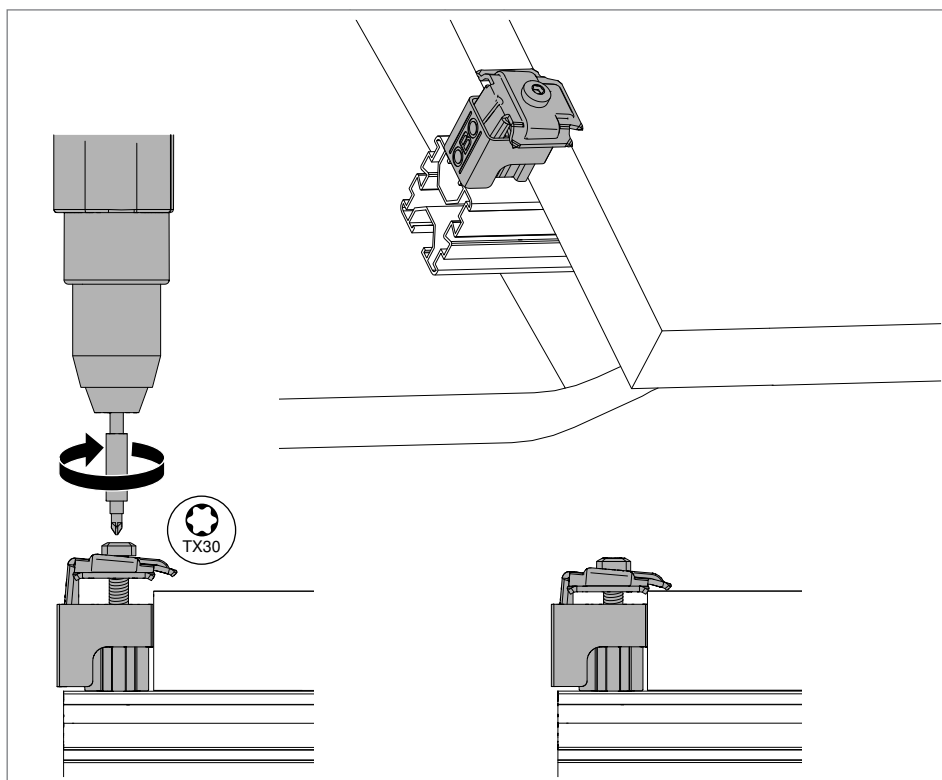
**Fig. 29:** Inserir os grampos universais como terminais finais à esquerda

1. Introduzir os grampos universais nos perfis de estrutura a partir da esquerda. A inscrição "OBO" aponta para o exterior.



**Fig. 30:** Instalar o módulo fotovoltaico

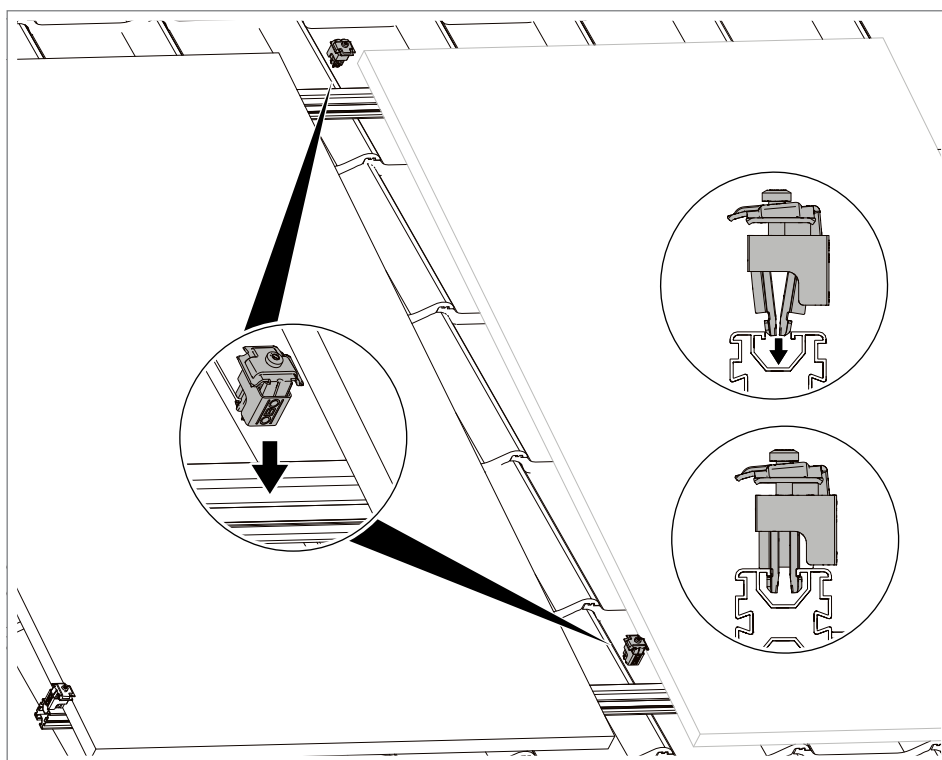
2. Colocar o módulo fotovoltaico nos perfis de estrutura e deslizar sobre os grampos universais.



**Fig. 31:** Aparafusar os grampos universais como terminais finais à esquerda

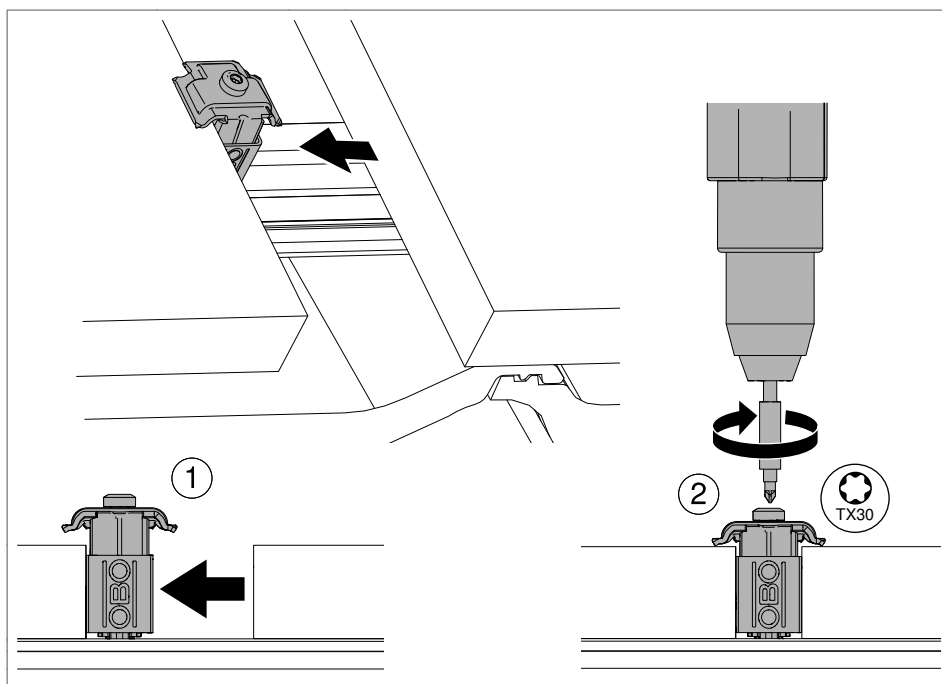
3. Aparafusar os grampos universais à aresta exterior do módulo com 8 Nm.

## 6.6.2 Instalar o grampo universal como terminal intermédio



**Fig. 32:** Utilizar grampos universais como terminais intermédios

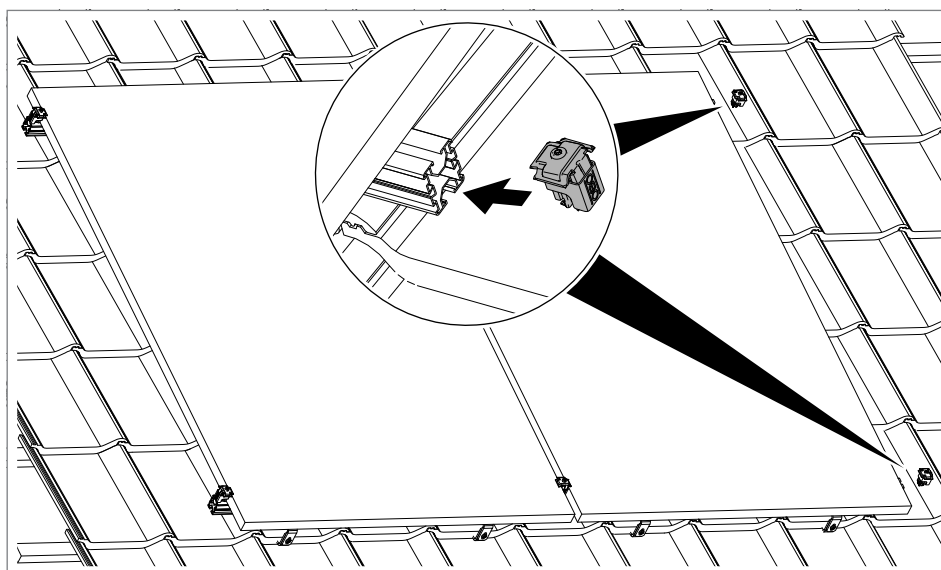
1. Introduzir o grampo universal na calha a partir de cima, com a inscrição "OBO" a apontar para a aresta superior ou inferior do módulo.



**Fig. 33:** Aparafusar os grampos universais como terminais intermédios

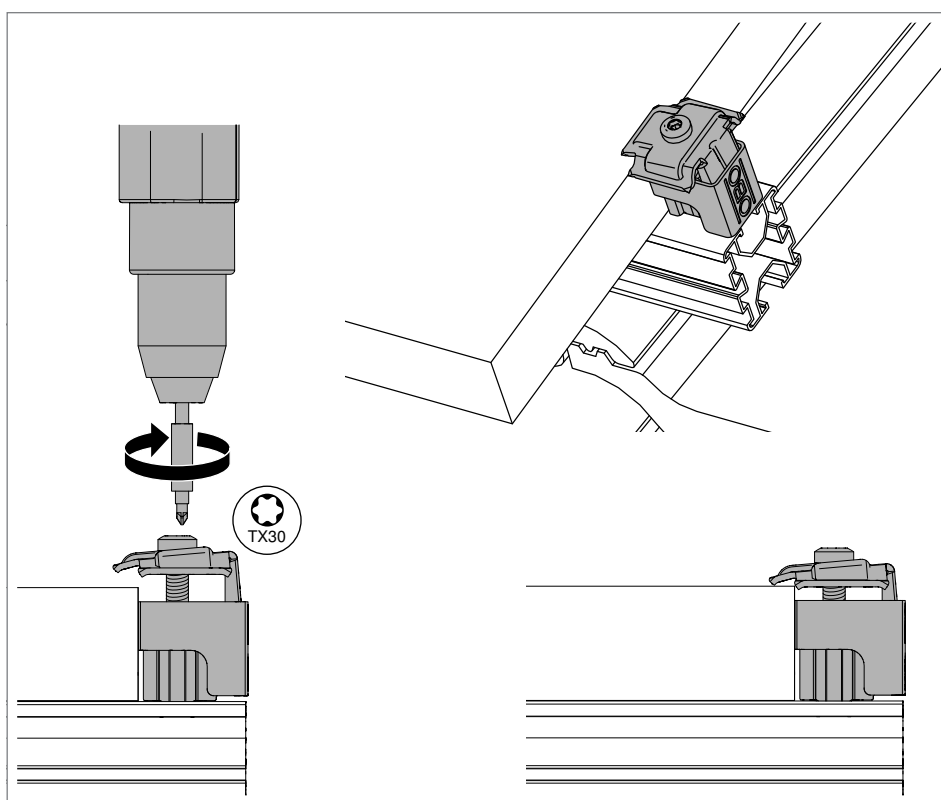
2. Empurrar o módulo fotovoltaico para os grampos universais.
3. Aparafusar o grampo universal entre os 2 módulos com 10 Nm.

### 6.6.3 Instalar o grampo universal como terminal final à direita



**Fig. 34:** Inserir os grampos universais como terminais finais à direita

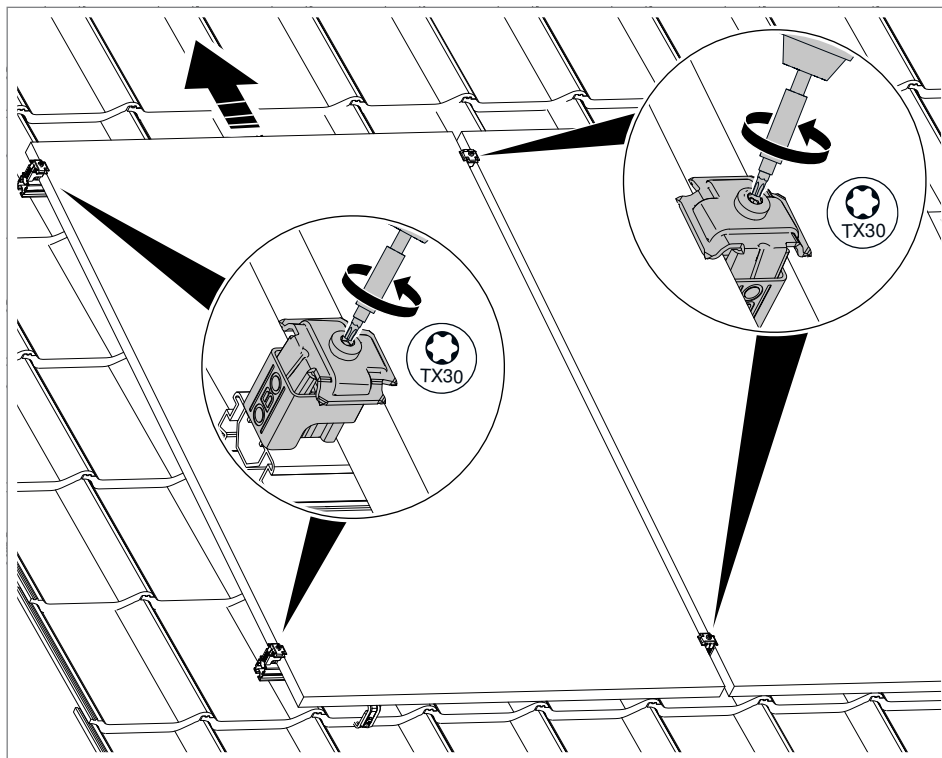
1. Introduzir os grampos universais nos perfis de estrutura a partir da direita. A inscrição "OBO" aponta para o exterior.
2. Empurrar os grampos universais para o módulo fotovoltaico.



**Fig. 35:** Aparafusar os grampos universais como terminais finais à direita

3. Aparafusar os grampos universais à aresta exterior do módulo com 8 Nm.

## 6.7 Mudar o módulo fotovoltaico



**Fig. 36:** Soltar os grampos universais

1. Desapertar ligeiramente os grampos universais e os terminais intermédios e finais.
2. Deslizar o módulo fotovoltaico para cima ou para baixo para o substituir.
3. Inserir o novo módulo fotovoltaico.
4. Fixar os grampos universais com o binário de aperto indicado.

**Nota!**

*Se o módulo não puder ser deslizado para cima ou para baixo, é necessário retirar os grampos universais e os terminais finais do lado do perfil de estrutura para retirar o módulo.*

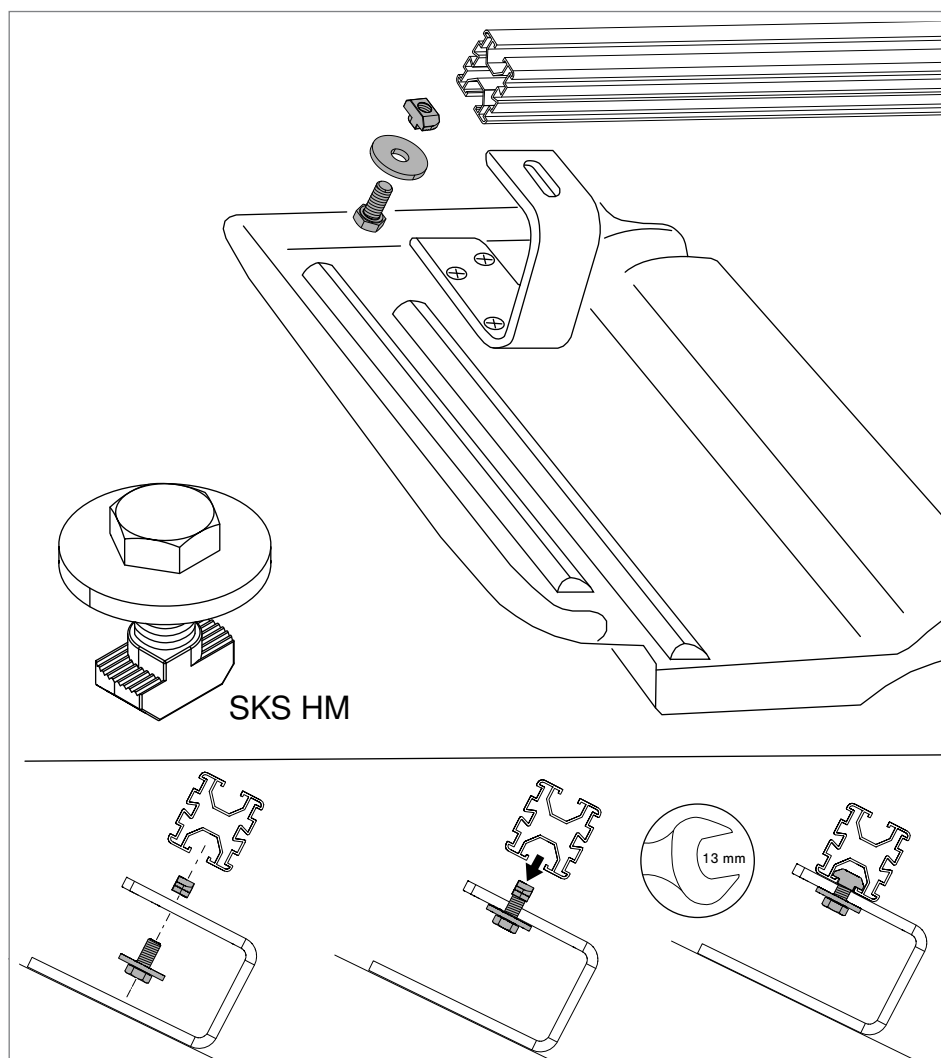


## 6.8 Fixar os módulos fotovoltaicos nos suportes de módulos de telhado da Lehmann

Dependendo do tipo de telha, os suportes de módulos de telhado metálicos da Lehmann também podem ser utilizados para evitar a fresagem das telhas e a montagem de ganchos de telhado. Um elemento de fixação já está instalado no suporte de módulos de telhado, no qual os perfis de estrutura são montados com um parafuso com porca martelo tipo SKS HM.

**Nota!** *As especificações e instruções de montagem da Lehmann devem ser respeitadas aquando da instalação do suporte de módulos de telhado.*

**Nota!** *Se for necessário nivelar grandes desníveis da subestrutura do telhado, os suportes de módulos de telhado da Lehmann não são adequados, uma vez que não são ajustáveis em altura.*



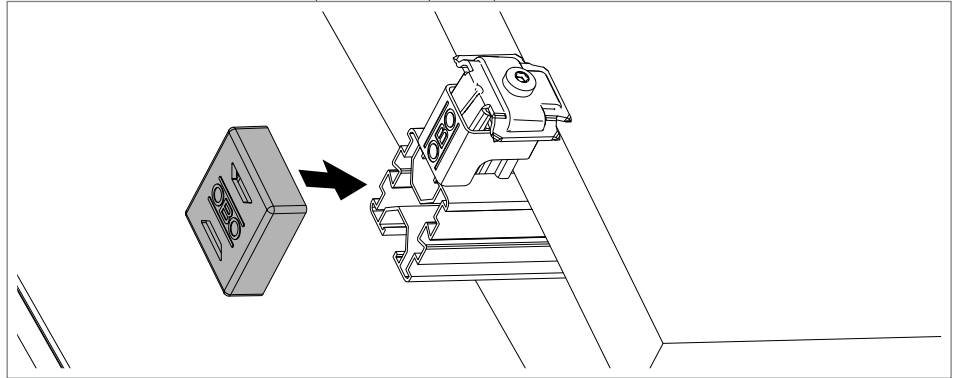
**Fig. 37:** Montar o parafuso com porca martelo

1. Introduzir o parafuso através do elemento de fixação a partir de baixo.
2. Rodar ligeiramente a porca martelo da parte superior do elemento de fixação para o parafuso.

3. Colocar o perfil de estrutura e apertar o parafuso a 20 Nm, de modo a que porca martelo fique inclinada no perfil de estrutura.

### 6.9 Montar a tampa final

Para proteger contra ferimentos e entrada de sujeira, as extremidades dos perfis de estrutura são fechados com tampas finais.



**Fig. 38:** Montar a tampa final

1. Colocar a tampa final em todas as extremidades do perfil de estrutura e pressionar.

## 6.10 Integrar o sistema no sistema de ligação equipotencial e/ou de proteção contra raios

Para garantir a segurança da instalação fotovoltaica, esta deve ser integrada no sistema de ligação equipotencial. Se a análise de riscos, de acordo com a DIN EN 62305-2, exigir uma instalação externa de proteção contra raios para o edifício e a distância de separação entre a instalação fotovoltaica e a instalação de proteção contra raios não puder ser cumprida, estas duas instalações devem ser interligadas de forma a poderem conduzir as correntes de raios.

O ligador de terra universal pode ser utilizado para ambas as aplicações. Os perfis de estrutura individuais devem ser ligados entre si para garantir uma ligação de equipotencial de baixa resistência contínua.

Um condutor redondo de  $\varnothing$  8-10 mm e/ou um condutor de ligação de equipotencial 6-50 mm<sup>2</sup> podem ser montados no ligador de terra universal.

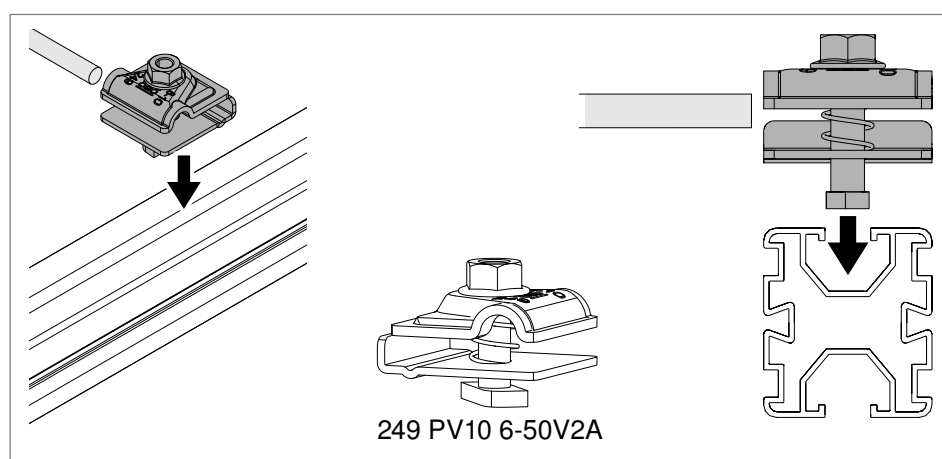


**AVISO**

### Risco de choque elétrico!

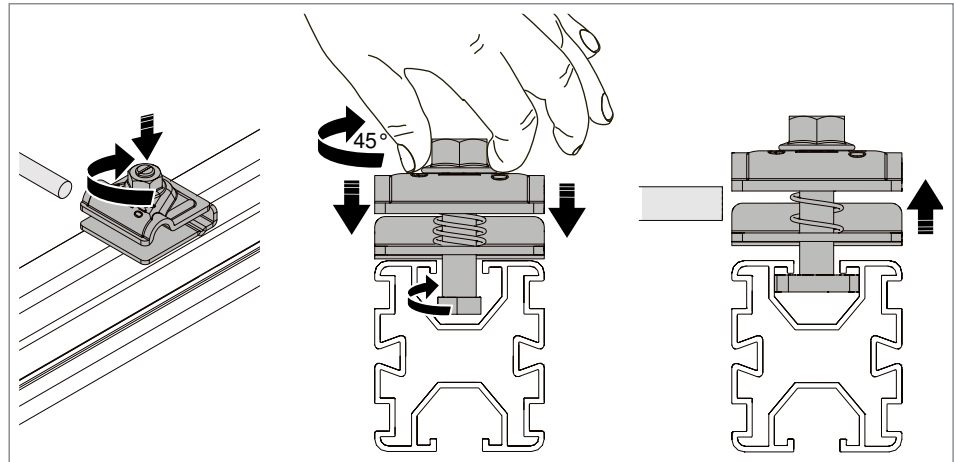
Em caso de queda de um raio no sistema de proteção contra raios, ocorrem tensões no sistema que põem em risco a vida. Não trabalhar no sistema de proteção contra raios durante trovoadas ou quando houver risco de trovoadas.

1. Se o perfil de estrutura for anodizado, a anodização deve ser raspada na zona do ligador de terra universal para garantir um contacto de baixa resistência entre o perfil e o ligador de terra.



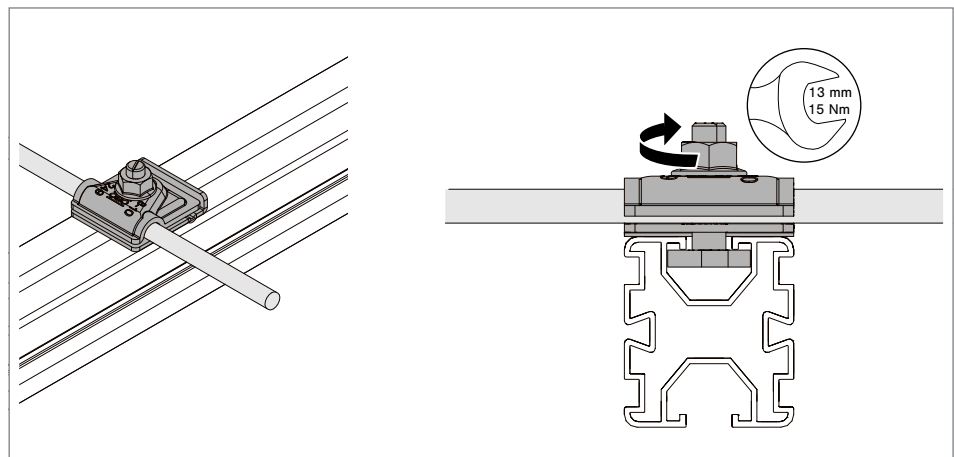
**Fig. 39:** Inserir o ligador de terra universal no perfil de estrutura

2. Inserir o parafuso correção do ligador de terra universal no perfil de estrutura.



**Fig. 40:** Inclinat o parafuso corrediço no perfil de estrutura

3. Pressionar o parafuso corrediço com mola para baixo, rodar 45° e soltar. Certificar-se de que a cabeça martelo está firmemente inclinada no perfil de estrutura.

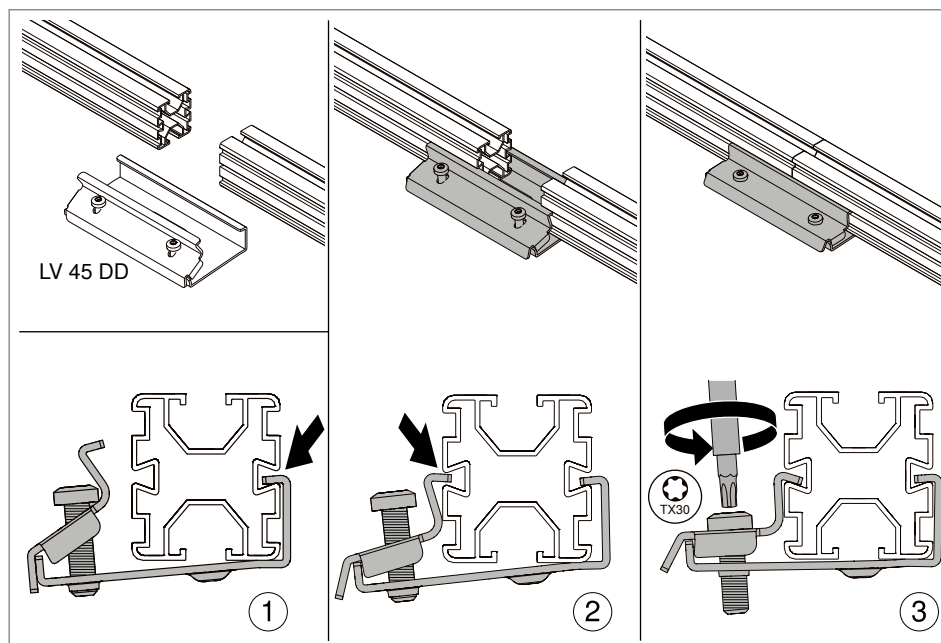


**Fig. 41:** Instalar o condutor no terminal de terra universal

4. Colocar o condutor redondo e/ou um condutor de ligação de equipotencial.
5. Apertar a porca de aperto com 15 Nm.

## 6.11 Ligar longitudinalmente os perfis de estrutura

Os perfis de estrutura podem ser ligados longitudinalmente com uniões retas tipo Typ LV 45 DD. O comprimento de um perfil de estrutura deve corresponder, no mínimo, à distância entre 2 vigas adjacentes.



**Fig. 42:** Instalar a união reta

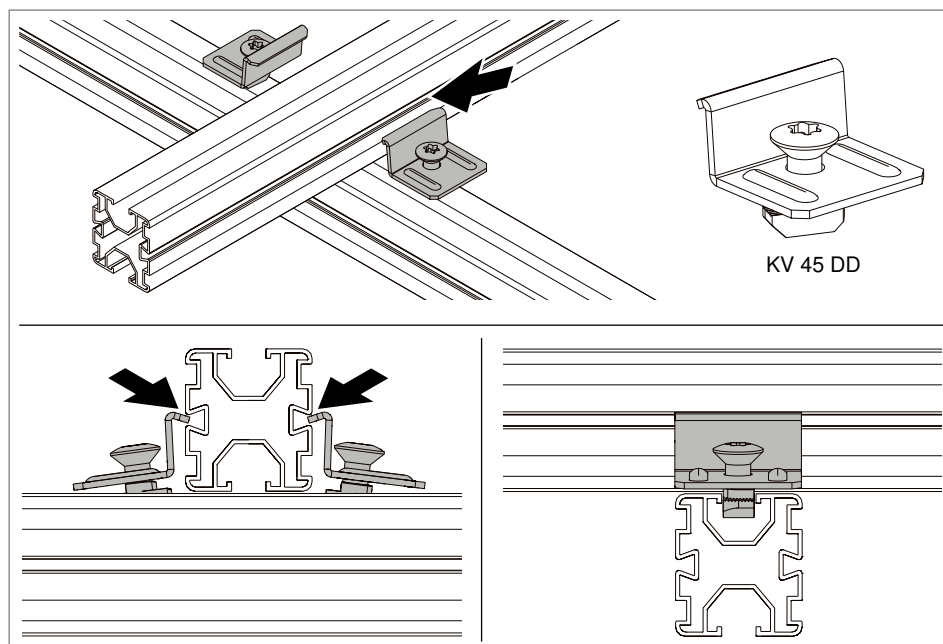
1. Introduzir a união reta na ranhura de um dos lados do perfil de estrutura ①. A junta dos perfis de estrutura deve ser centrada na união reta.
2. Enganchar a secção variável da união reta nos perfis de estrutura ②.
3. Aparafusar os parafusos da união reta com 6 Nm ③.

**Nota!**

*Em alternativa, os perfis de estrutura também podem ser inseridos na união reta e os parafusos podem ser apertados.*

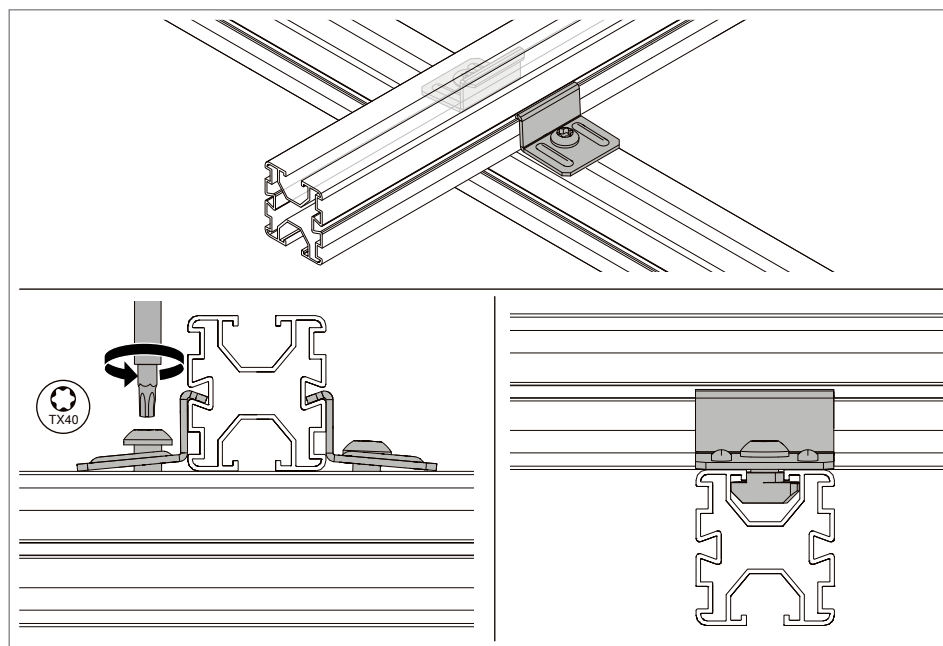
## 6.12 Ligar transversalmente os perfis de estrutura

Os perfis de estrutura podem ser ligados transversalmente com cruzeta tipo KV 45 DD.



**Fig. 43:** Colocar as cruzetas

1. Introduzir as cruzetas com porca corrediça no perfil de estrutura inferior.
2. Enganchar a cruzeta no perfil de estrutura transversalmente.



**Fig. 44:** Aparafusar a cruzeta

3. Apertar os parafusos das cruzetas com 6 Nm.

## 7 Efetuar a manutenção do sistema

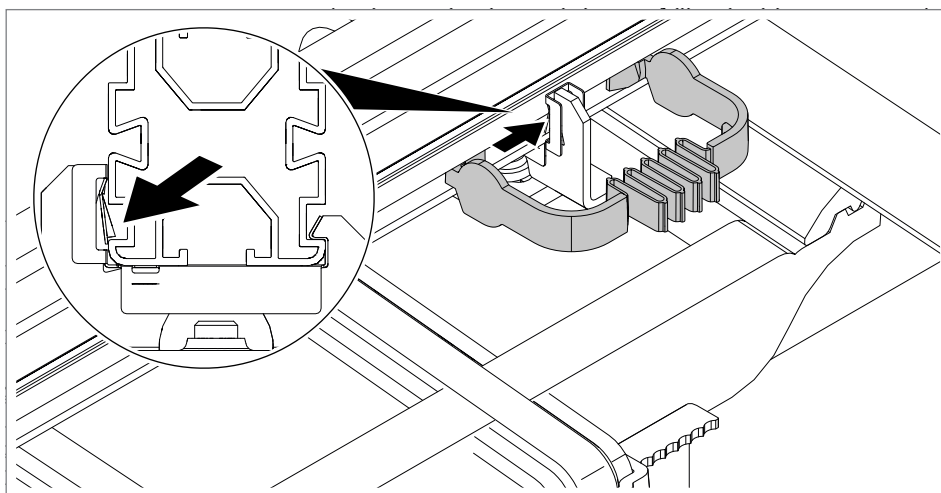
O sistema de montagem fotovoltaica não necessita de manutenção.

## 8 Desmontar o sistema

A desmontagem de todos os elementos do sistema de montagem fotovoltaica ocorre na sequência inversa da montagem. O grampo universal pode ser retirado do lado do perfil de estrutura. O perfil de estrutura pode ser retirado dos ganchos de telhado universais com uma ferramenta de desmontagem. A ferramenta de desmontagem está incluída nos perfis de estrutura.

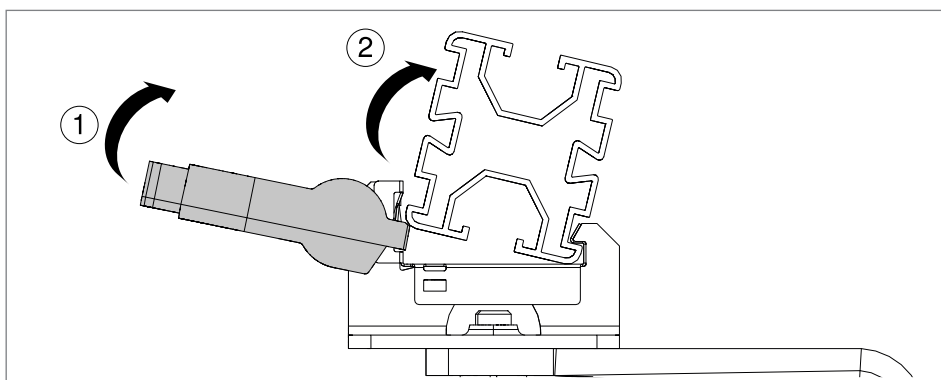
### 8.1 Desmontar o perfil de estrutura

Para retirar os perfis de estrutura dos ganchos de telhado universais, é necessário utilizar a ferramenta de desmontagem fornecida com os perfis de estrutura.



**Fig. 45:** Fixar a ferramenta de desmontagem na mola

1. Fixar a ferramenta de desmontagem na mola do perfil de estrutura.
2. Pressionar a ferramenta de desmontagem.



**Fig. 46:** Remover o perfil de estrutura

3. Rodar a ferramenta de desmontagem para cima ①, para inclinar o suporte ② e retirá-lo.

## 9 Eliminar o sistema

Ter em atenção aos regulamentos locais de eliminação do lixo.

- Peças metálicas: como sucata/resíduos eletrónicos
- Peças de plástico/Acessórios: como plástico
- Embalagem: como lixo doméstico/metalo (consoante o tipo de embalagem)



## 10 Dados técnicos

| Designação  | Tipo  | Dimensão mm     | Material/ Superfície       | Ref.:   |
|---|---|-----------------|----------------------------|---------|
| Perfil de estrutura, para sistemas em telhado plano/inclinado   | TP 45/2350 ALU  | 40 x 45 x 2350  | Alumínio                   | 5900405 |
| Perfil de estrutura, para sistemas em telhado plano/inclinado   | TP 45/4700 ALU  | 40 x 45 x 4700  | Alumínio                   | 5900410 |
| Perfil de estrutura, para sistemas em telhado plano/inclinado   | TP 45/4700ALU S   | 40 x 45 x 4700  | Alumínio, preto            | 5900412 |
| Gancho de telhado universal, para telhado inclinado             | DHU A2  | 140 x 197 x 144 | Aço inoxidável A2          | 5901410 |
| Gancho de telhado para grandes cargas, para telhado inclinado   | DHS A2  | 192 x 180 x 130 | Aço inoxidável A2          | 5901416 |
| Placa de base, para ganchos de telhado                          | UP DH   | 183 x 80 x 4    | Polietileno cinzento claro | 5901490 |
| Grampo universal, para sistemas em telhado plano/inclinado      | KLU A2  | 41 x 42 x 79    | Aço inoxidável A2          | 5901010 |
| Grampo universal, para sistemas em telhado plano/inclinado      | KLU A2 S  | 41 x 42 x 79    | Aço inoxidável A2 preto    | 5901012 |
| Parafuso com porca martelo, para sistema em telhado inclinado   | SKS HM A2   | Ø 28 x 24       | Aço inoxidável A2          | 5901850 |
| Ligador de terra universal fotovoltaico                         | 249 PV10 6-50V2A  | 43 x 40 x 34    | Aço inoxidável A2          | 5051520 |
| Tampa final para perfil de estrutura                            | EK 45 G   | 44 x 49 x 16    | Polietileno cinzento       | 5901722 |
| Tampa final para perfil de estrutura                            | EK 45 S   | 44 x 49 x 16    | Polietileno preto          | 5901720 |
| Parafuso com cabeça rebaixada para sistema em telhado inclinado | TKS 8x100 A2  | Ø 20 x 104      | Aço inoxidável A2          | 5901800 |
| Parafuso com cabeça rebaixada para sistema em telhado inclinado | TKS 8x120 A2  | Ø 20 x 124      | Aço inoxidável A2          | 5901802 |
| Parafuso com cabeça rebaixada para sistema em telhado inclinado | TKS 8x200 A2  | Ø 20 x 204      | Aço inoxidável A2          | 5901804 |
| União reta para perfil de estrutura                             | LV 45 DD  | 40 x 69 x 150   | Aço double-dip             | 5901210 |
| Cruzeta para perfil de estrutura                                | KV 45 DD  | 30 x 40 x 40    | Aço double-dip             | 5901250 |
| Ferramenta de desmontagem                                       | não deve ser encomendada em separado, está incluída nos perfis de estrutura |                 |                            |         |

**Tab. 3:** Dados técnicos

**OBO Bettermann Portugal Lda.**  
E.N. 249 Km 4,2 Armz. A Esq.  
2635-047 Rio de Mouro  
PORTUGAL

**Atendimento técnico**  
Tel.: +351 219 253 220

[info@obo.pt](mailto:info@obo.pt)

[www.obo.pt](http://www.obo.pt)

Versão 05/2025

230075.03

---

**Building Connections**

