

Sistema de montagem de módulos fotovoltaicos para telhados de chapa metálica

ÍNDICE

	página
1. Introdução	1
2. Condições gerais de instalação	1
3. Descrição do produto	3
4. Visão geral dos componentes	3
4.1 Visão expandida do sistema de montagem em disposição horizontal	3
4.2 Visão expandida do sistema de montagem em disposição vertical	4
4.3 Lista de peças do sistema de montagem em disposição horizontal	5
4.4 Lista de peças do sistema de montagem em disposição vertical	5
5. Preparação da montagem	6
5.1 Controlo de ferramentas e acessórios	6
5.2 Limpeza do telhado	6
5.3 Determinação da posição dos módulos fotovoltaicos e medições	7
6. Instalação do sistema de montagem em disposição horizontal	8
6.1 Posicionamento dos perfis de montagem	8
6.2 Fixação dos perfis de montagem com parafusos	9
6.3 Fixação dos perfis de montagem com rebites cegos	10
6.4 Montagem do ClickFit EVO MLPE Clipe standard ou extra peso (opcional)	11
6.5 Montagem do 1º módulo fotovoltaico nos perfis de montagem	12
6.6 Montagem dos seguintes módulos fotovoltaicos nos perfis de montagem	13
6.7 Montagem final / fileiras múltiplas	14
7. Instalação do sistema de montagem em disposição vertical	15
7.1 Posicionamento dos perfis de montagem	15
7.2 Fixação dos perfis de montagem com parafusos	16
7.3 Fixação dos perfis de montagem com rebites cegos	17
7.4 Montagem do ClickFit EVO MLPE Clipe standard ou extra peso (opcional)	18
7.5 Montagem do 1º módulo fotovoltaico nos perfis de montagem	19
7.6 Montagem dos restantes módulos fotovoltaicos nos perfis de montagem	20
7.7 Montagem final da primeira fileira dos módulos fotovoltaicos adjacentes	21
7.8 Montagem final / fileiras múltiplas	22
8. Attachments	23
8.1 Matriz de aplicação	23
8.2 Montagem do perfil do adaptador ondulado em instalações horizontais	25

ESTE MANUAL DE MONTAGEM DEVE SER MANTIDO PARA REFERÊNCIA FUTURA!

Para a duração e condições da garantia, recomendamos-lhe que contacte o seu fornecedor. Além disso, fazemos referência aos nossos Termos e Condições Gerais de Venda e Entrega, que podem ser consultados no sítio Web www.esdec.com. O fabricante declina qualquer responsabilidade por quaisquer danos ou ferimentos resultantes do não cumprimento destas instruções de instalação e não observância dos cuidados habituais no transporte, instalação e utilização do sistema de montagem. Como resultado de um esforço contínuo de melhoria, o produto pode desviar-se em detalhes do descrito neste manual. Por este motivo, as instruções dadas servem apenas como um guia para a instalação do equipamento descrito neste manual. Este manual foi compilado com o maior cuidado, porém o fabricante não pode aceitar a responsabilidade por quaisquer erros neste manual ou pelas respetivas consequências. Além disso, todos os direitos são reservados e nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida sob qualquer forma.

1. Introdução

Este manual descreve a instalação do sistema de montagem para telhados de chapa metálica (para módulos fotovoltaicos em disposição horizontal ou vertical).

Leia o manual com atenção para que esteja totalmente familiarizado com o seu conteúdo. Siga meticulosamente as instruções no manual. Realize as operações sempre na ordem correta.

Mantenha o manual num local seguro e seco. Se o manual se perder, há a possibilidade de consultar um novo exemplar no site www.esdec.com.

2. Condições gerais de instalação

Generalidades

O não cumprimento das regras mencionadas neste documento ou no plano de construção pode resultar na anulação de todas as condições de garantia e reclamações de responsabilidade pelo produto. Os dados, comentários e pareceres contidos neste documento são vinculativos e devem ser controlados quanto à sua completude e atualização. A Esdec reserva-se o direito de modificar este documento sem aviso prévio.

Estabilidade e condições do telhado

O telhado deve estar em boas condições e suficientemente resistente para suportar o peso dos módulos fotovoltaicos, incluindo os materiais adicionais, lastro, vento e carga de neve. Verifique a estabilidade do telhado e faça adaptações no telhado e na construção onde for necessário. Em caso de dúvida, consulte um engenheiro de estruturas. Certifique-se de que a reserva de carga do telhado não é excedida localmente ou na sua totalidade.

Advertências de segurança

- A instalação do sistema de montagem deve ser realizada como padrão por pessoal técnico qualificado (pelo menos 2 pessoas qualificadas).
- A adição ou omissão de componentes pode ter um efeito prejudicial sobre o funcionamento e é fortemente desencorajada!
- Antes da instalação dos módulos fotovoltaicos, o telhado deve estar limpo, seco, livre de algas, etc.
- Evite a instalação durante ventos fortes e sobre uma superfície do telhado molhada e escorregadia.
- Num telhado inclinado trabalhe com proteção contra quedas e, se necessário, com redes de segurança e proteção de bordas.
- **Atenção!** Nunca fique de pé sobre o aqueiro.
- Nunca caminhar sobre o sistema ou sobre os módulos fotovoltaicos.
- Use sapatos com biqueira reforçada e sola resistente antiderrapante.
- Vista sempre roupas de proteção apropriadas ao realizar o trabalho.
- Ao movimentar materiais (módulos fotovoltaicos, etc.), utilize sempre uma instalação de auxílio de elevação ou içamento.
- Coloque uma escada sempre sobre uma superfície sólida e estável.
- Coloque a escada sempre num ângulo de cerca de 75° e deixe-a sobressair cerca de 1 metro acima da borda do telhado.
- Se possível, prenda a escada no topo com uma corda ou cinta tensora.
- De preferência, quando disponível, utilize o manual de trabalhos em altura e segurança.

Abrangência de aplicação

- Dimensões do painel: tamanho máximo do painel solar de 3,92 m².
- O grampo universal para módulos é adequado para painéis solares com espessura de moldura entre 30 - 50 mm e largura de moldura de pelo menos 12 mm, onde uma força de aperto suficiente pode ser alcançada. Graças ao seu design inteligente, o grampo universal ClickFit Evo pode ser usado como grampo intermediário e como grampo de extremidade (em combinação com a tampa de extremidade). Verifique se o painel solar escolhido pode suportar as cargas e a força de aperto, na documentação do fornecedor do painel solar.
- A distância mínima de dilatação entre os segmentos é de 125 mm.
- Altura máxima do telhado: dependente das diretrizes do Eurocode e das especificações nacionais. Utilize a calculadora para calcular as possibilidades para o seu projeto.
- As cargas de vento aplicáveis podem ser verificadas na matriz de aplicação (capítulo 8.1) e na calculadora Esdec em www.esdec.com.
- Tipo de telhado: Telhado de chapa metálica.
- Inclinação do telhado: entre 2 e 60 graus. A instalação inadequada de painéis solares em baixo ângulo de inclinação pode reduzir a capacidade de autolimpeza do sistema; siga cuidadosamente as instruções do fabricante do painel.
- Utilize a calculadora para garantir que seleciona o sistema de montagem correto para a categoria de terreno, carga de neve e zona de vento aplicável ao seu projeto.

Atenção! Para prevenir a corrosão galvânica, não aplique rebites de alumínio em material em aço inoxidável do telhado.

Zona de não-instalação

A distância dos módulos fotovoltaicos até ao cume e ao agueiro deve ser de pelo menos 30 cm devido a cargas de vento imprevisíveis. As zonas periféricas de acordo com o Eurocódigo serão calculadas pela calculadora Esdec. (www.esdec.com)

Normas, regulamentos e regulamentos

Ao instalar o sistema de montagem, é importante ler o manual de montagem e conhecer as normas e regulamentos aplicáveis. Informações para prevenir riscos para os seres humanos, para o ambiente, para o ambiente e para o equipamento:

- EN1990 :2002/A1 :2006 Eurocódigo - Fundações de design construtivo
- EN 1991-1-3:2003 Eurocódigo 1: Impostos sobre construções - Parte 1 3: Geral impostos -Imposto de neve
- EN 1991-1-4:2005 Eurocódigo 1: Impostos sobre construções - Parte 1-4: Impostos gerais - Imposto sobre o vento
- CEN/TR 16999 Sistemas de energia solar para telhados: Requisitos para a ligação construtiva dos sistemas de montagem de elementos solares
- IEC 60364-serie Instalações elétricas para baixa tensão
- EN-IEC 62305-serie Proteção relâmpago – Principios gerais
- EN 12810-serie Andaimos de fachada de peças pré-fabricadas
- Decreto-Lei nº 50/2005 Sensibilização em Ambiente e Segurança p/ os trabalhos a realizar
- SIGAS-EDP MOD.001-2017: Documento da EDP para prevenir perigos para o homem, o ambiente e revisao 03-2020 o equipamento. Importante neste:
- Carta de risco EPDC A26 Instalação de Sistemas de Produção de Energia Solar
- Carta de risco EPDC A29 Montagem de instalações especiais
- Carta de risco EPDC A63 Montagem e desmontagem de andaimes
- Carta de risco EPDC A56 Trabalhos em altura e trabalhar com instalações de elevação (Escadas e Escadotes)
- Carta de risco EPDC A58 Trabalhos em instalações Elétricas
- Carta de risco EPDC A05 Trabalhos de Escavação

A lista acima referida de regulamentos e regulamentos é informativa e destina-se apenas a chamar a atenção na conceção, desenvolvimento e realização de uma instalação de sistema de produção de energia fotovoltaica. Os regulamentos estão em constante mudança. Por isso, antes de iniciar um projeto, aconselhamos que consulte o estado mais atualizado dos regulamentos internacionais, nacionais e regionais para o seu país. Os dados de informação foram compilados com o maior cuidado e, portanto, não podem ser obtidos direitos.

Remoção e desmontagem

Elimine o produto de acordo com as leis e regulamentos locais.

Ligação à terra e ligação

Os nossos sistemas ClickFit EVO possuem a certificação VDE quanto a corrosão e ligação. De acordo com o padrão elétrico HD-IEC 60364 – capítulo 712, ligação funcional para verificação do isolamento do inversor, se necessária. Na série ClickFit EVO da Esdec, a ligação funcional é alcançada através do grampo universal de fixação do módulo EVO para as estruturas do módulo e as calhas EVO. A ligação de união final é feita através da montagem adequada de um cabo de ligação separado na calha de montagem EVO e uma ligação adequada ao inversor ou por ligação à terra.

Para as instruções detalhadas sobre a ligação à terra e a ligação, consulte a norma elétrica HD-IEC 60364 e qualquer regulamento local.

Por favor, siga as instruções do manual do inversor. Esta operação deve ser realizada por um eletricista certificado.

Garantia

Garantia de acordo com os termos e condições de garantia da Esdec. Estes podem ser encontrados no site www.esdec.com.

Responsabilidade civil

O fabricante não aceita qualquer responsabilidade por danos ou ferimentos causados pelo não cumprimento (estrito) das normas e instruções de segurança deste manual, ou devido a negligência durante a instalação do equipamento descrito neste documento e quaisquer acessórios eventualmente associados.

- erros de impressão reservados

3. Descrição do produto

O sistema de montagem consiste em perfis de montagem e os materiais de montagem necessários para a instalação de módulos fotovoltaicos em disposição horizontal ou vertical sobre telhados de chapa metálica.

O sistema de montagem para telhados de chapa metálica pode ser utilizado para todos telhados de chapa metálica, incluindo os telhados comuns de chapa metálica ondulados ou trapezoidais. (A espessura da chapa em metálica deve ser de pelo menos 0,5 mm)

Fixação ao telhado

Os perfis de montagem são fixados à chapa metálica por meio de parafusos de chapa autorroscantes ou rebites cegos.

Atenção! Existem duas opções: um perfil de montagem alto (Otimizador pronto) ou baixo (Básico). Neste manual, o perfil de montagem alto é representado como padrão. A altura do perfil de montagem não tem quaisquer consequências para os componentes necessários, exceto para o clip de gestão de cabos e o otimizador. Estes só podem ser usados para o perfil alto de montagem. Os perfis de montagem altos são fornecidos com um entalhe que funciona como um ponto de referência ao alinhar os perfis. Uma vez que os perfis de montagem não estão ligados às vigas ou à subestrutura, a posição dos módulos fotovoltaicos no telhado pode ser determinada livremente. Os perfis de montagem são fornecidos com fita de vedação EPDM na parte inferior, que serve como uma barreira de água. Nos telhados metálicos ondulados, os perfis de montagem estão equipados com um perfil adaptador EPDM opcional.

Fixação dos cliques MLPE standard e extra peso

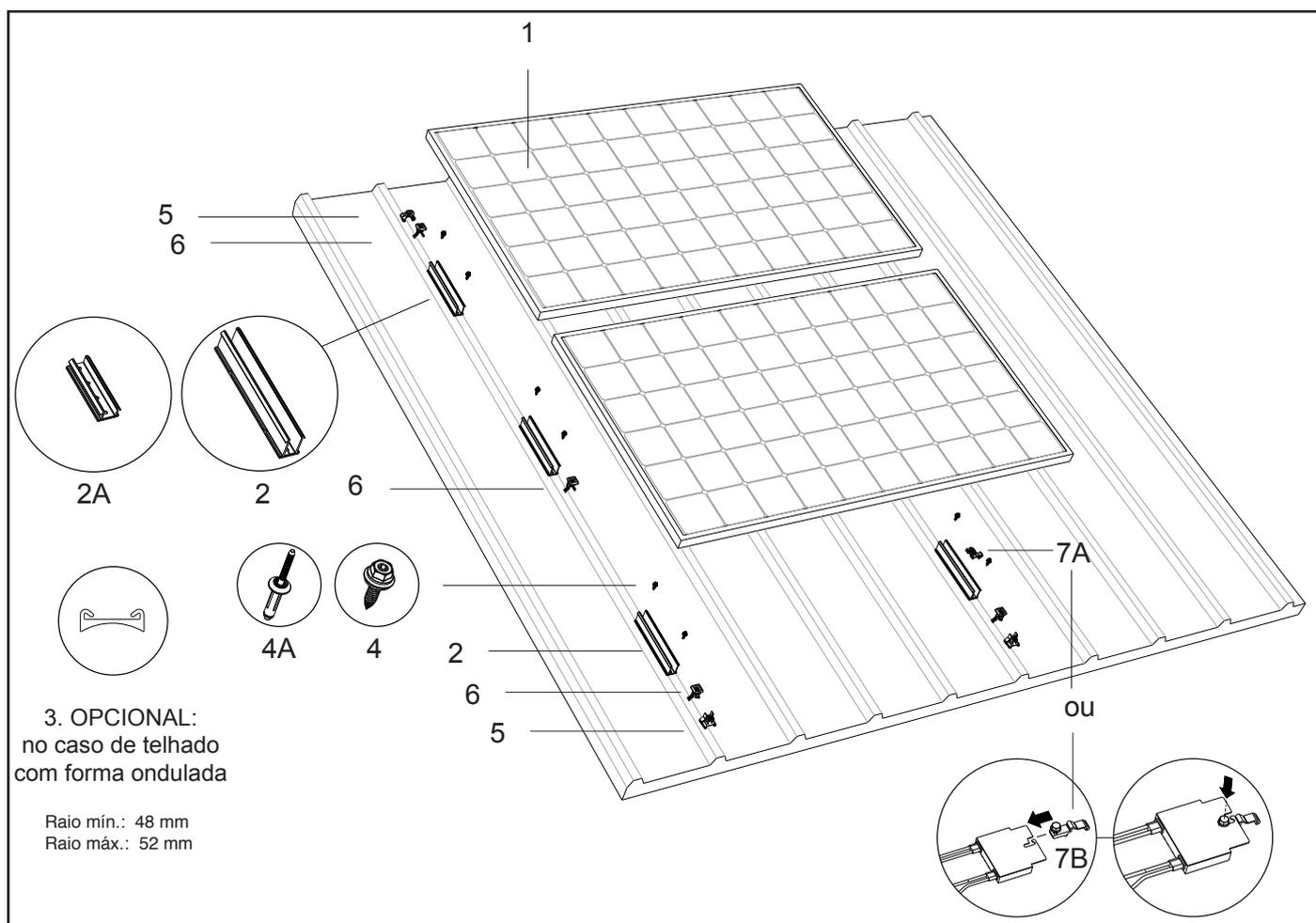
Os cliques MLPE standard e MLPE extra peso são fixos às calhas de montagem através de uma ligação por encaixe.

Fixação dos painéis

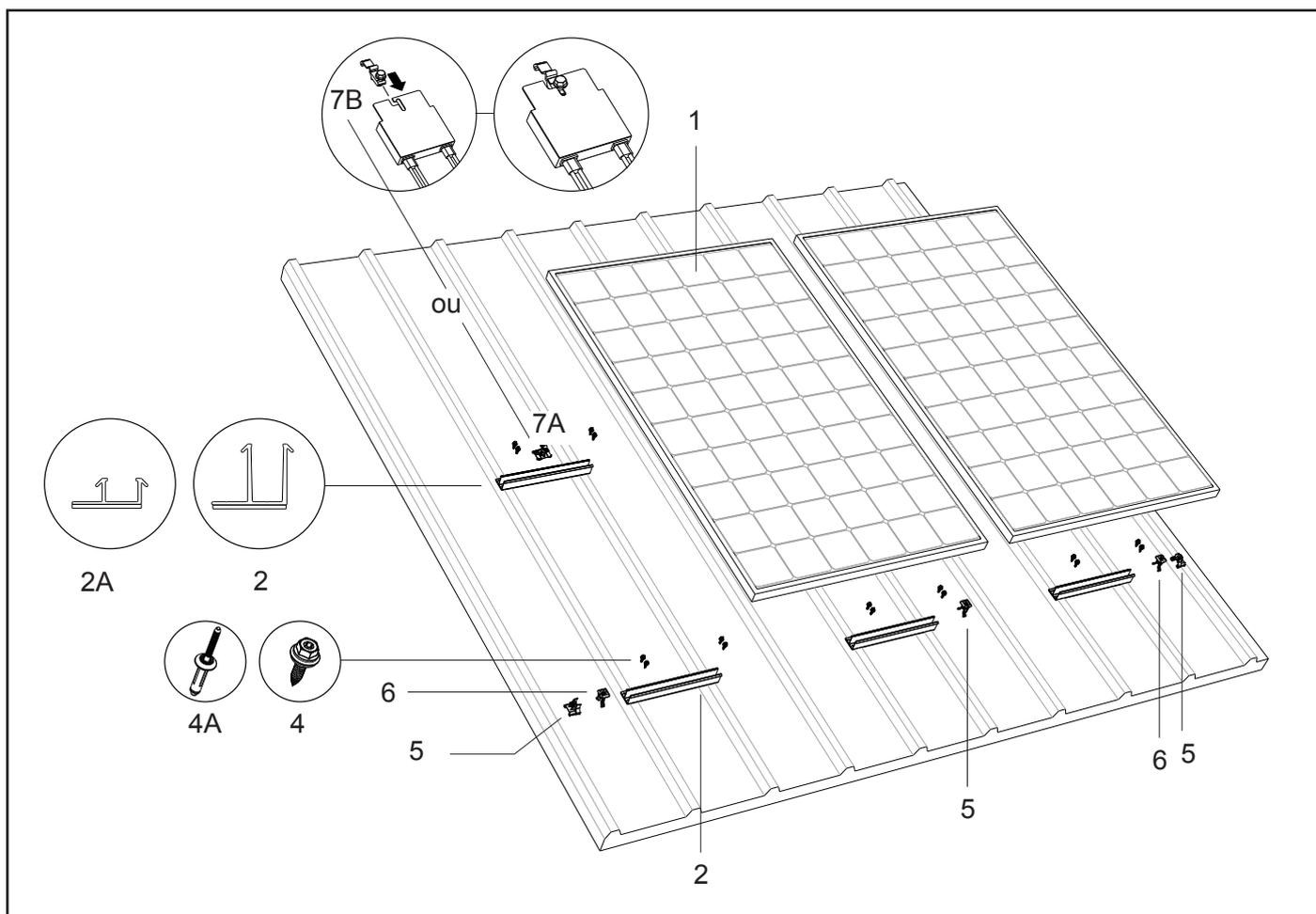
Os módulos fotovoltaicos são fixados aos perfis de montagem por meio de grampos modulares universais.

4. Visão geral dos componentes

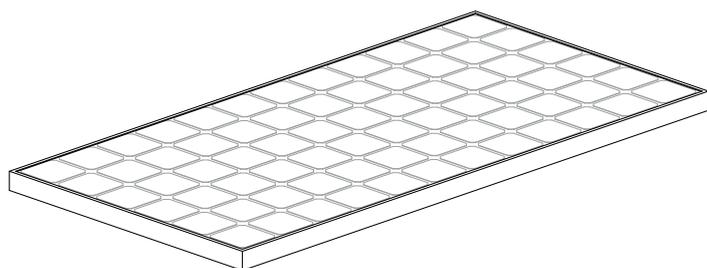
4.1 Visão expandida do sistema de montagem em disposição horizontal



4.2 Visão expandida do sistema de montagem em disposição vertical



4.3 Lista de peças do sistema de montagem em disposição vertical



1. Módulo fotovoltaico

2. Perfil de montagem telhado de chapa metálica "Otimizador pronto" horizontal
Artigo n.º.: 1008050

2A. Perfil de montagem telhado de chapa metálica "Básico" disposição horizontal
Artigo n.º.: 1008048

3. Perfil adaptador em EPDM telhado metálico ondulado "Otimizador pronto" disposição horizontal
Artigo n.º.: 1008082
*opcional

3A. Perfil adaptador em EPDM telhado metálico ondulado "Básico" disposição horizontal
Artigo n.º.: 1008081
*opcional



4. Parafuso autorroscante 6,0 x 25 mm
SW10 HEX/T30
Artigo n.º.: 1008085



4A. Rebite Magnatite ClickFit
Artigo n.º.: 1008087



5. Suporte de grampo terminal cinza
Artigo n.º.: 1008065

5B. Suporte de grampo terminal preto
Artigo n.º.: 1008065-B



6. Grampo modular universal cinza
Artigo n.º.: 1008020

6B. Grampo modular universal preto
Artigo n.º.: 1008020-B

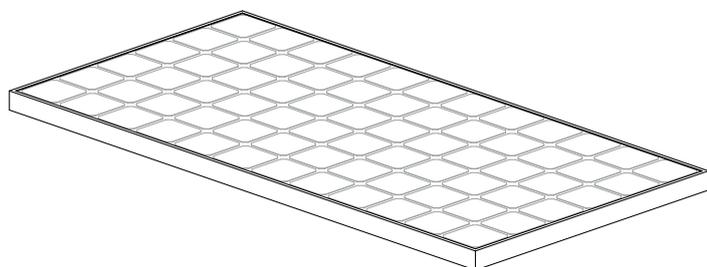


7A. ClickFit EVO MLPE Clipe standard
Artigo n.º.: 1008067



7B. ClickFit EVO MLPE Clipe extra peso
Artigo n.º.: 1008068

4.4 Lista de peças do sistema de montagem em disposição vertical



1. Módulo fotovoltaico

2. Perfil de montagem telhado de chapa metálica "Otimizador pronto"
Artigo n.º.: 1008051

2A. Perfil de montagem telhado de chapa metálica "Básico" disposição vertical
Artigo n.º.: 1008049



4. Parafuso autorroscante 6,0 x 25 mm
SW10 HEX/T30
Artigo n.º.: 1008085



4A. ClickFit EVO Rebite Magnatite
Artigo n.º.: 1008087



5. Suporte de grampo terminal cinza
Artigo n.º.: 1008065

5B. Suporte de grampo terminal preto
Artigo n.º.: 1008065-B



6. Grampo modular universal cinza
Artigo n.º.: 1008020

6B. Grampo modular universal preto
Artigo n.º.: 1008020-B



7A. ClickFit EVO MLPE Clipe standard
Artigo n.º.: 1008067



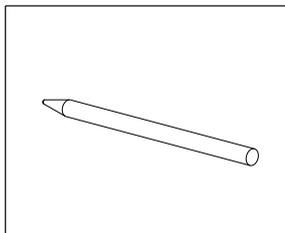
7B. ClickFit EVO MLPE Clipe extra peso
Artigo n.º.: 1008068

5. Preparação da montagem

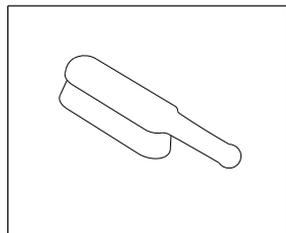
5.1 Controlo de ferramentas e acessórios

Aqui está uma lista das ferramentas / recursos necessários:

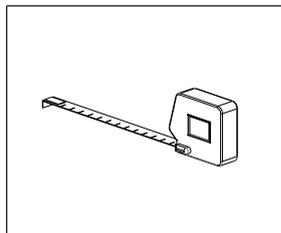
Marcador / giz



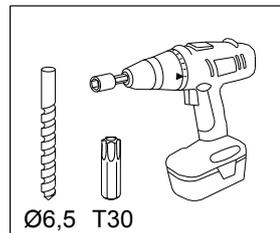
Escova



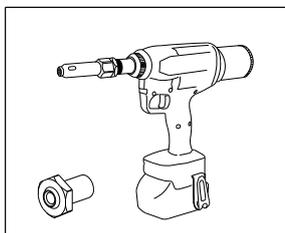
Fita métrica



Parafusadora a bateria (incl. T30 e diâmetro 6,5 mm HSS)

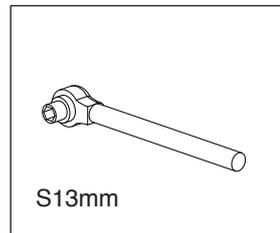


Alicate de rebite com o bico correto

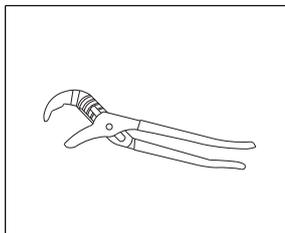


* Perguntas sobre a bico correto?
Entre em contato com a Esdec.

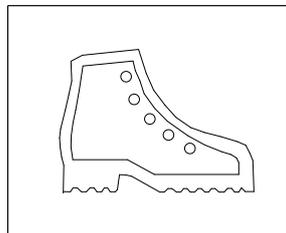
Chave sextavada



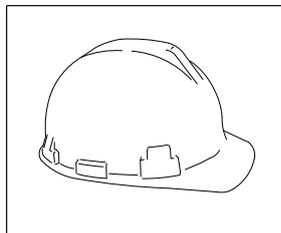
Alicates ajustáveis



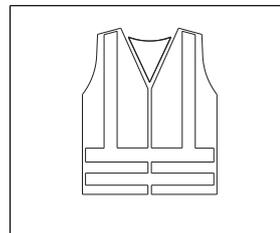
Sapatos de segurança



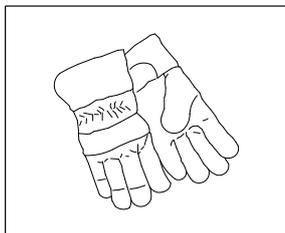
Capacete de segurança



Roupa de segurança



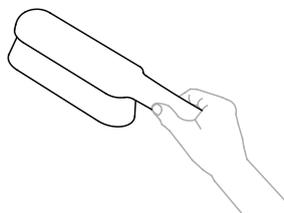
Luvas de proteção



5.2 Limpeza do telhado

Limpe o telhado metálico com uma escova.

Remova algas, musgo, etc. para minimizar irregularidades durante a instalação!



5.3 Determinação da posição dos módulos fotovoltaicos e medições

Considere os regulamentos de incêndio (locais) para instalações fotovoltaicas. Para mitigar o risco de propagação de fogo, os compartimentos de fogo do objeto devem ser respeitados. O sistema fotovoltaico não deve ser colocado sobre divisórias corta-fogo e deve ser mantida uma distância mínima de 30 cm. Também é sensato manter uma distância em relação a claraboias, cúpulas de iluminação, esquinas e potenciais perigos de incêndio.

Ao determinar a posição dos módulos fotovoltaicos no telhado inclinado, é muito importante prestar atenção aos raios solares durante todo o dia e ao longo do ano. Coloque os módulos fotovoltaicos sobre uma superfície do telhado que tenha o mínimo de sombra. A sombra de uma chaminé, árvores e edifícios próximos têm um efeito prejudicial sobre o rendimento dos módulos fotovoltaicos. Recomendamos vivamente o uso do otimizador aqui.

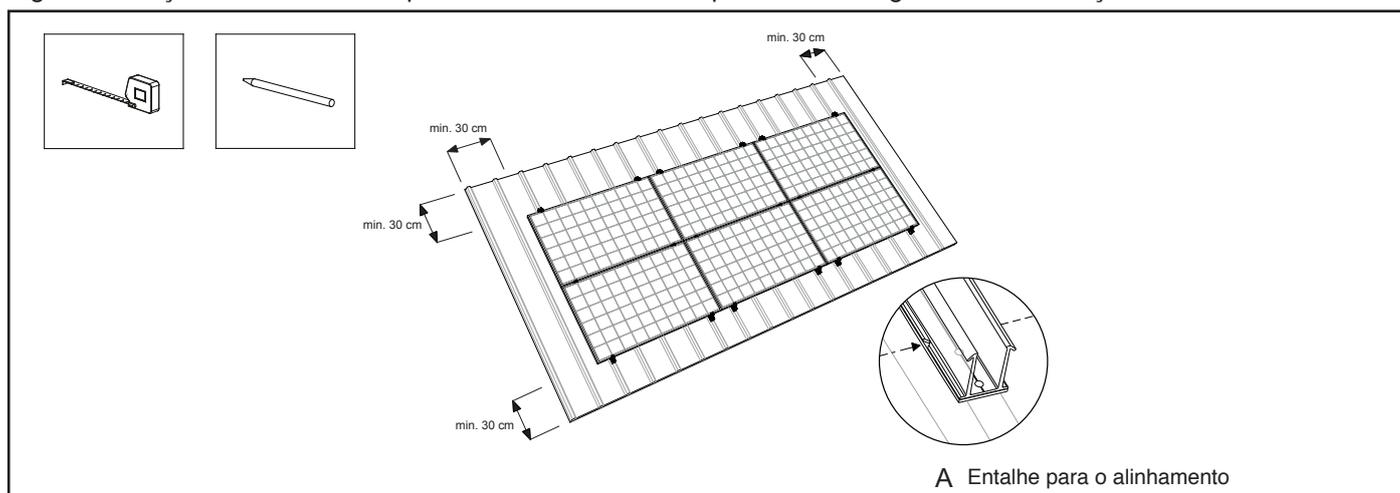
Medição e demarcação

Para a colocação do módulo fotovoltaico (instalação horizontal ou vertical) será necessário pelo menos um espaço equivalente às dimensões externas do módulo de aproximadamente 160x80 cm ou 160x100 cm ou 200x100 cm por painel. (dependendo do tipo de módulo fotovoltaico) Certifique-se de que pelo menos 30 cm são mantidos livres em torno dos módulos fotovoltaicos no telhado. Isso significa: a 30 cm do cume e da agueira e a 30 cm das laterais devido a cargas de vento turbulentas. Marque os contornos do campo de painéis nas chapas metálicas com giz ou um marcador.

Demarcação para disposição horizontal:

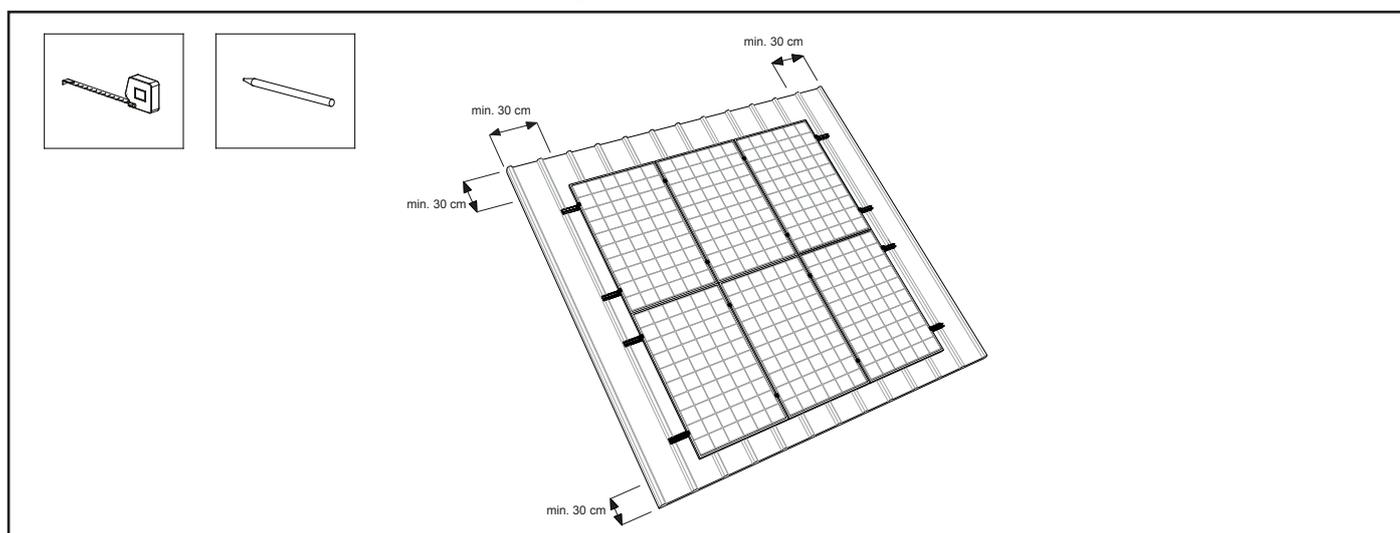
Marque os contornos dos painéis e o campo nas chapas metálicas com giz ou um marcador. Desenhe as linhas onde serão colocados os perfis de montagem: (ver secção 6.1) Os perfis de montagem altos são fornecidos com um entalhe, facilitando o alinhamento do perfil. (Ver detalhe A na ilustração abaixo)

Siga as instruções da calculadora quanto à distância entre os perfis de montagem. Essas instruções são decisivas.



Demarcação para disposição vertical:

Desenhe as linhas onde serão colocados os perfis de montagem: (ver secção 7.1) Siga as instruções da calculadora relativamente à distância entre os perfis de montagem. Essas instruções são decisivas.



6. Lista de peças do sistema de montagem em disposição horizontal

6.1 Posicionamento dos perfis de montagem

Atenção! No caso de um telhado metálico ondulado, o perfil de montagem “Otimizador pronto” (alto) ou “Básico” em disposição horizontal deve ser equipado com um perfil adaptador de EPDM na parte inferior (ver secção 8.2 no anexo).

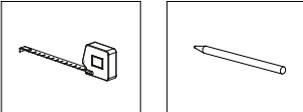
Com base na posição dos módulos fotovoltaicos no telhado, determina-se a posição dos perfis de montagem. Os perfis de montagem devem ser posicionados a uma distância $B+12$ mm na direção da altura no telhado metálico, onde 12 mm é o espaço mínimo entre os painéis. Os perfis de montagem devem ser posicionados a uma distância A mútua na direção da largura no telhado metálico. Distribua os perfis de montagem (por painel) proporcionalmente na direção da largura na linha onde os módulos fotovoltaicos serão instalados.

Atenção! Certifique-se de que os perfis de montagem estão alinhados uns com os outros.

Atenção! Para o número de parafusos ou rebites cegos por perfil de montagem, a calculadora é decisiva (veja a matriz de aplicação no anexo).

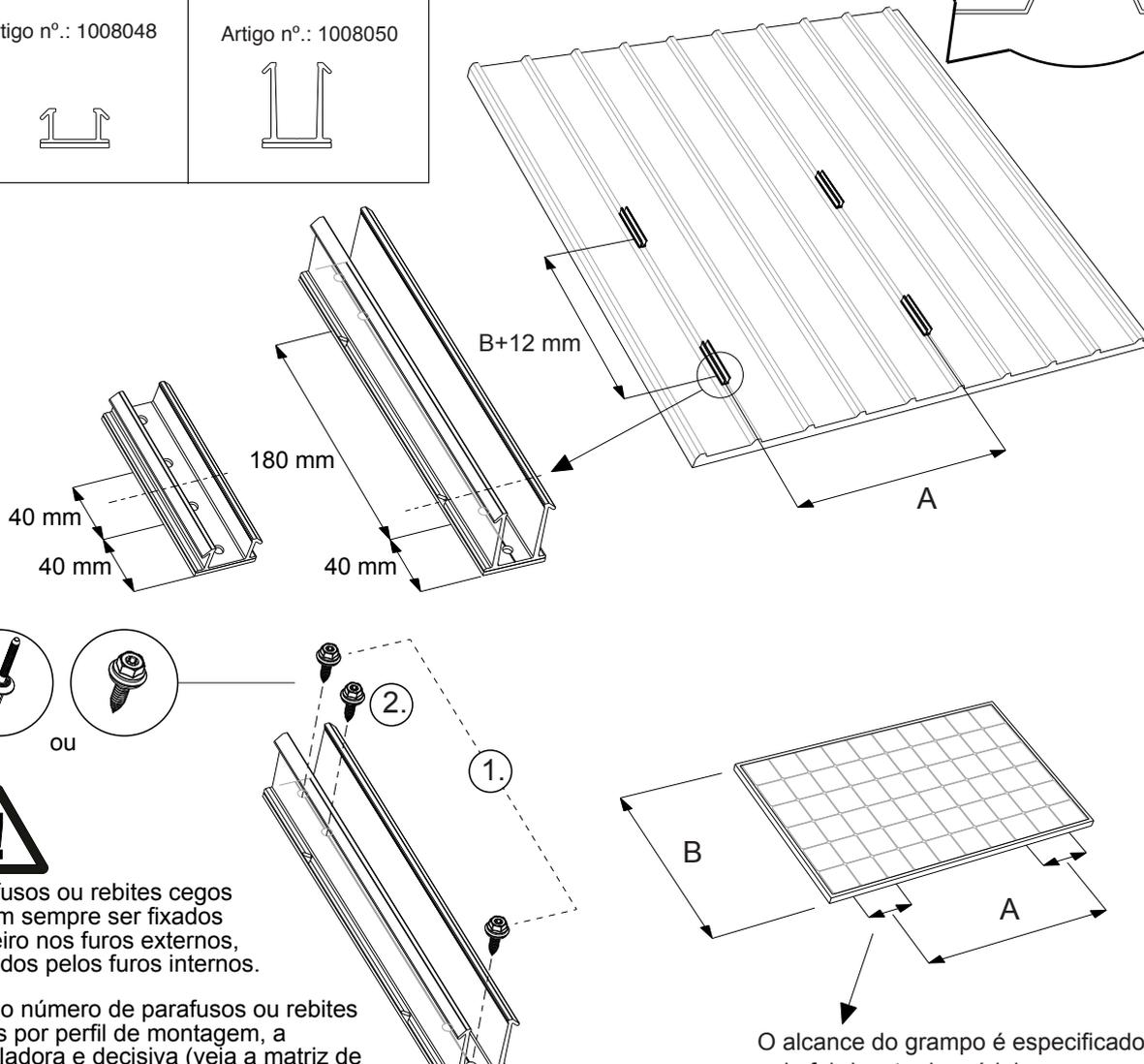
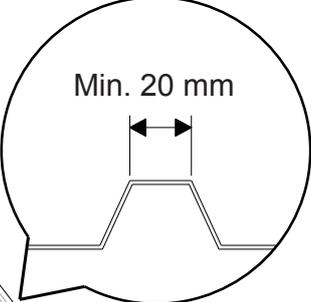
Atenção! Parafusos ou rebites cegos devem sempre ser fixados primeiro nos furos externos, seguidos pelos furos internos.

Atenção! Nas instruções, é utilizado o perfil de montagem do telhado de chapa metálica “Otimizador pronto” (alto) em disposição horizontal.



Básico horizontal Artigo n.º: 1008048 	Otimizador pronto horizontal Artigo n.º: 1008050 
--	---

Atenção! A largura mínima da coroa do perfil do telhado de chapa metálica deve ser de 20 mm. Certifique-se também de que a coroa esteja plana, para que os perfis de montagem se encaixem bem e selem.





ou



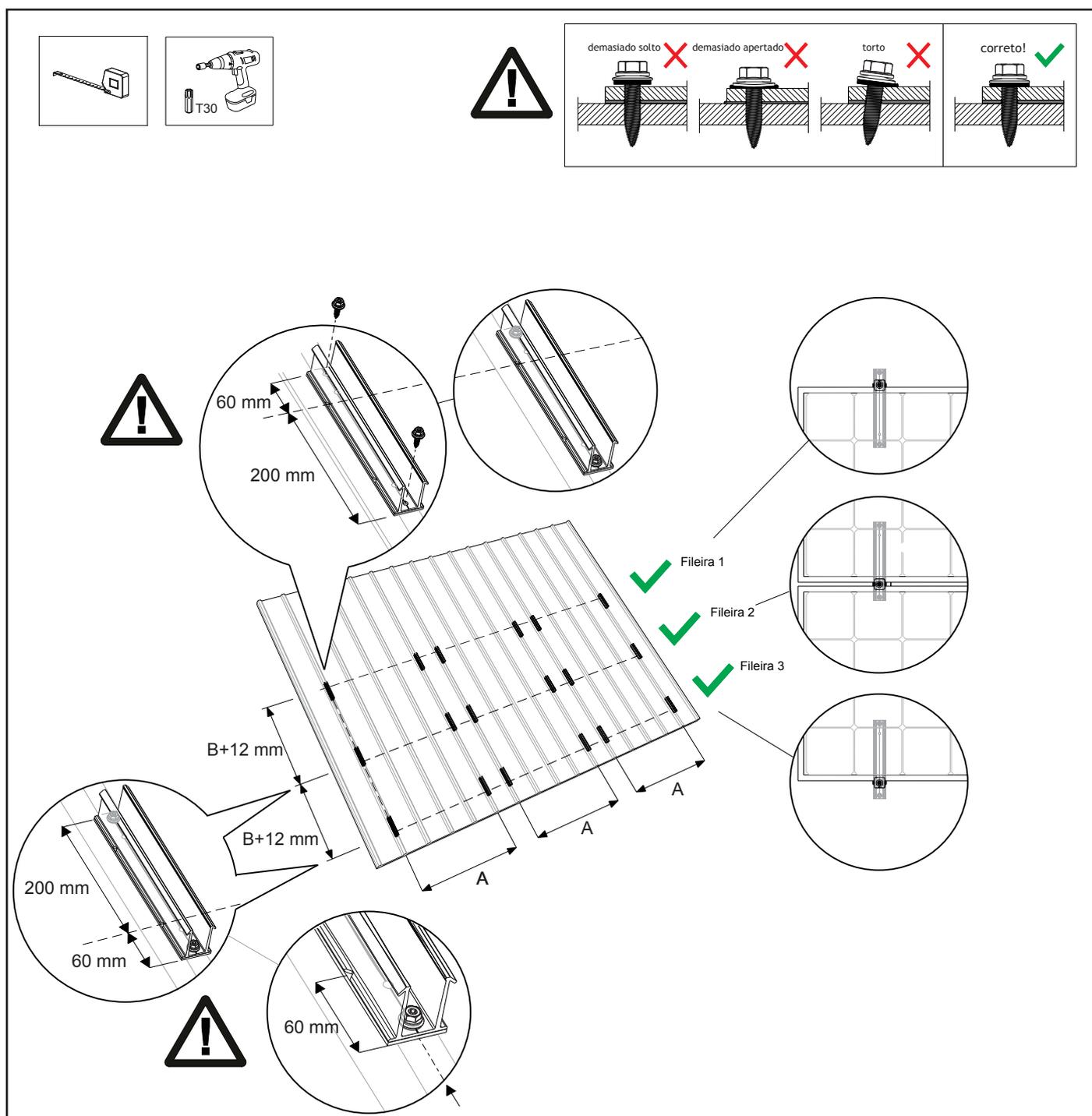
Parafusos ou rebites cegos devem sempre ser fixados primeiro nos furos externos, seguidos pelos furos internos.

Para o número de parafusos ou rebites cegos por perfil de montagem, a calculadora é decisiva (veja a matriz de aplicação no anexo)

6.2 Fixação dos perfis de montagem com parafusos

1. Marque o centro da ondulação da chapa do telhado e marque o local com giz ou marcador em linha reta onde os perfis de montagem devem ficar. Apenas a fileira superior dos perfis de montagem deve ser montada com a maior parte do perfil de montagem por baixo do painel. Para isso, utilize o segundo entalhe para um alinhamento correto com a borda do painel. O perfil de montagem baixo deve ser montado simetricamente na borda do painel.
2. Coloque os perfis de montagem ao longo da linha marcada no telhado. Certifique-se de que os perfis de montagem são colocados paralelamente ao topo da forma do telhado de chapa metálica. **Atenção!** Certifique-se de que os perfis de montagem estão alinhados uns com os outros. Use o “entalhe” no perfil para este fim.
3. Aparafuse os perfis de montagem à chapa do telhado com o parafuso autorroscante 6,0x25mm. Utilize uma parafusadora com Torx 30.

Atenção! Assim que a borracha do parafuso estiver deformada, o parafuso é apertado e o telhado torna-se estanque.
Atenção! Para o número de parafusos por perfil de montagem, a calculadora é decisiva (veja a matriz de aplicação no anexo).



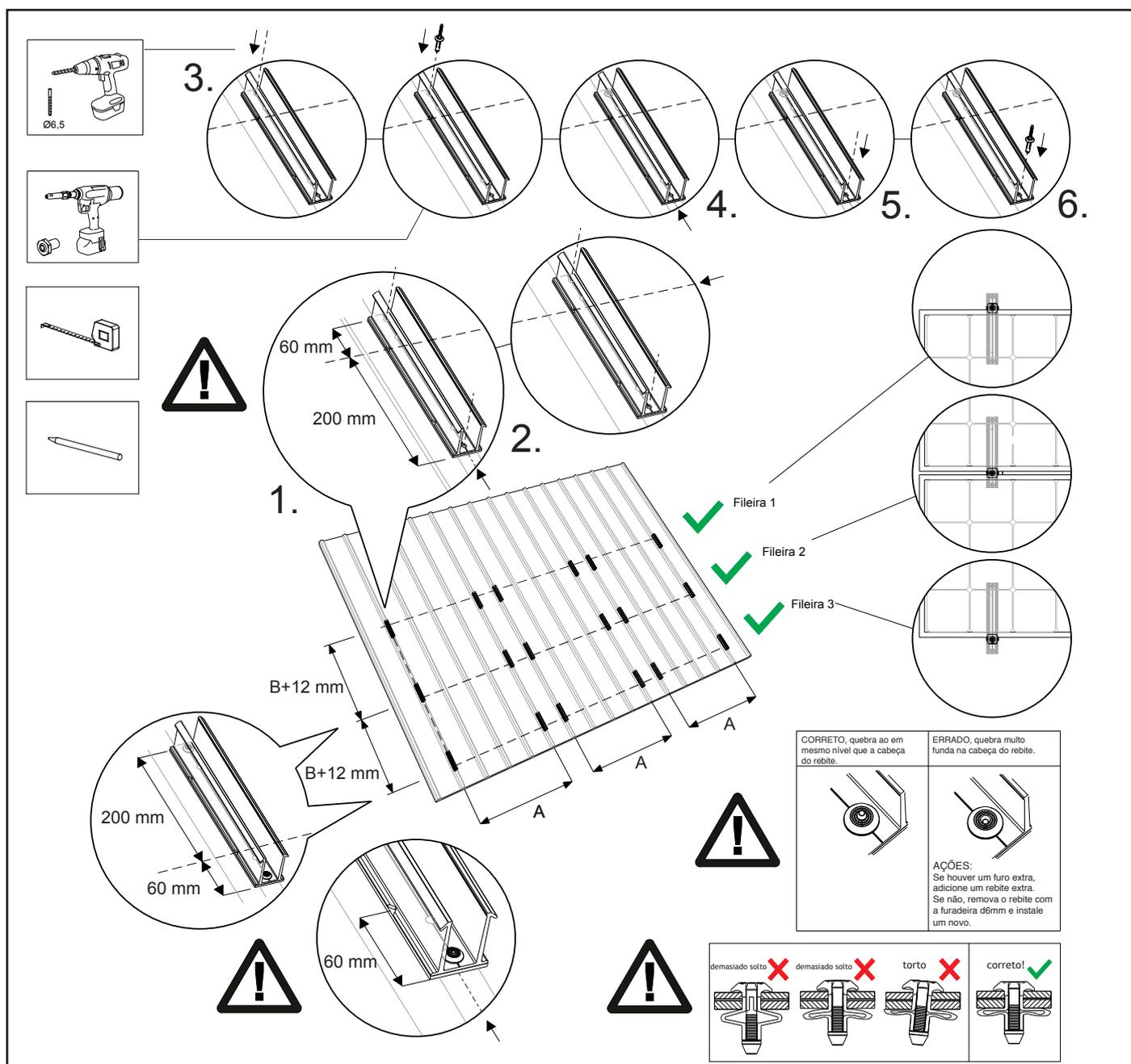
6.3 Fixação dos perfis de montagem com rebites cegos

1. Marque o centro da ondulação da chapa do telhado e marque o local com giz ou marcador em linha reta onde os perfis de montagem devem ficar. Apenas a fileira superior dos perfis de montagem deve ser montada com a maior parte do perfil de montagem por baixo do painel. Para isso, utilize o segundo entalhe para um alinhamento correto com a borda do painel. O perfil de montagem baixo deve ser montado simetricamente na borda do painel.
2. Coloque os perfis de montagem ao longo da linha marcada no telhado. Certifique-se de que os perfis de montagem são colocados paralelamente ao topo da forma do telhado de chapa metálica. **Atenção!** Certifique-se de que os perfis de montagem estão alinhados uns com os outros. Use o "entalhe" no perfil para este fim.
3. Faça um primeiro furo no material do telhado usando a calha como guia para a colocação do furo e monte a calha com um rebite no primeiro furo.
4. Realinhe a calha para a posição correta.
5. Faça todos os furos necessários.
6. Monte todos os rebites necessários.

Atenção! Para o número de rebites por perfil de montagem, a calculadora é decisiva (veja a matriz de aplicação no anexo).

Remoção dos rebites

Atenção! Os rebites cegos podem ser removidos perfurando-os com broca de **6,0 mm** (portanto **NÃO** com broca de 6,5 mm).



6.4 Montagem do ClickFit EVO MLPE Clipe standard ou extra peso (opcional)

Atenção! Não monte os cliques ClickFit EVO MLPE e os dispositivos MLPE na fila superior dos perfis de montagem, a fila 1. Os cliques e os dispositivos MLPE só podem ser ligados às filas em que o lado de 200 mm do perfil de montagem se encontra na parte superior (acima do grampo universal de fixação do módulo). Nesta situação, nas filas 2 e 3.

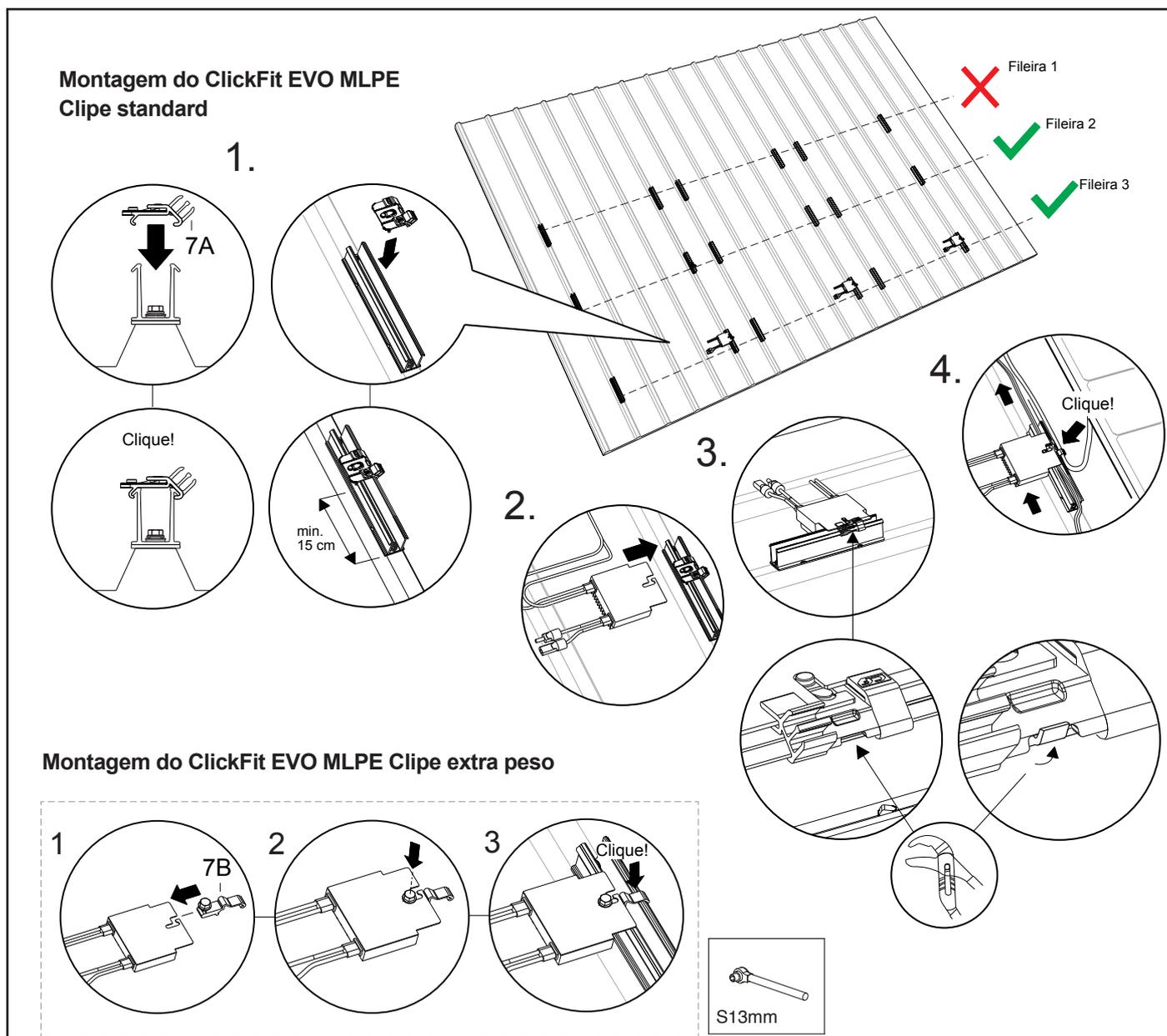
Montagem do ClickFit EVO MLPE Clipe standard

1. Encaixe o clipe no perfil de montagem, por baixo do módulo. É utilizado um clipe para cada módulo fotovoltaico. Certifique-se de que o clipe está colocado a pelo menos 15 cm da extremidade do perfil.
2. Deslize o dispositivo MLPE para o clipe standard até ficar fixo.
3. Fixe o clipe (incluindo o dispositivo MLPE) ao perfil de montagem, invertendo ligeiramente o limite do perfil com um alicate ajustável.
4. Encaixe os cabos no clipe. Podem ser passados outros cabos na calha e/ou fixos com a calha.

Montagem do ClickFit EVO MLPE Clipe extra peso (para dispositivos MLPE com mais de 2 kg)

1. Deslize o clipe extra peso para o dispositivo MLPE.
2. Fixe o clipe ao dispositivo MLPE com o parafuso. Aperte bem o parafuso. **Atenção!** O torque de aperto da ligação aparafusada é de 8-12 Nm.
3. Fixe o clipe extra peso que contém o dispositivo MLPE no perfil de montagem.

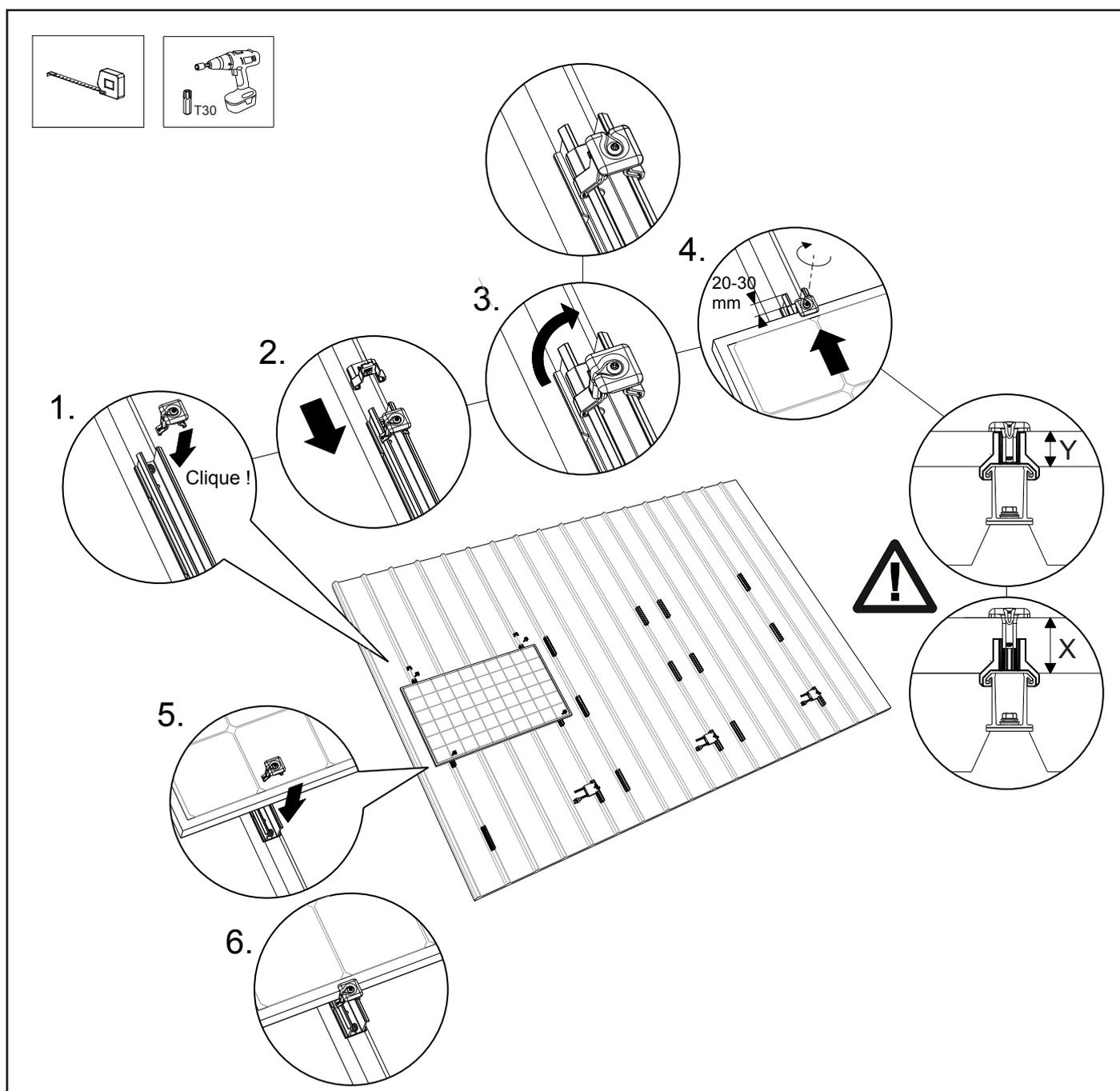
Nota: Para dispositivos MLPE de maior dimensão (equipados com 2 ranhuras), é essencial utilizar dois cliques extra peso.



6.5 Montagem do 1º módulo fotovoltaico nos perfis de montagem

1. Clique o grampo modular universal nos dois perfis de montagem superiores.
2. Deslize o suporte do grampo terminal sobre os perfis de montagem e deslize o suporte do grampo terminal sobre o grampo modular universal.
3. Vire a lingueta do grampo modular universal para trás.
4. Coloque o primeiro módulo fotovoltaico nos quatro perfis de montagem superiores e deslize-os contra os dois suportes de fixação das extremidades. Escolha a altura correta para que o grampo modular universal se conecte ao módulo fotovoltaico. Aparafuse os grampos modulares (terminais). Certifique-se de que o perfil de montagem sobressai 20 a 30 mm. **Atenção!** O torque de aperto da conexão aparafusada é exatamente 4,5 Nm. Com um torque de aperto mais alto, existe o risco de os grampos do módulo (extremidade) dobrarem.
5. Em seguida, clique os grampos modulares universais nos perfis de montagem no lado inferior do módulo fotovoltaico. Escolha a altura correta para que o grampo modular universal se conecte ao módulo fotovoltaico.
6. **Atenção!** Não aperte ainda os grampos modulares universais.

Atenção! A espessura mínima do painel Y = 29 mm e a espessura máxima do painel X = 50 mm.



6.6 Montagem dos seguintes módulos fotovoltaicos nos perfis de montagem

1. Deslize o próximo módulo fotovoltaico entre os perfis de montagem e os grampos modulares universais. Em seguida, aparafuse os grampos modulares universais. **Atenção!** O torque de aperto da conexão aparafusada é exatamente 4,5 Nm. Com um torque de aperto mais alto, existe o risco de os grampos do módulo (extremidade) dobrarem. Repita esta etapa se houver mais painéis intermediários.

Atenção! Para obter uma superfície de módulo contínua, os módulos fotovoltaicos devem ser colocados imediatamente adjacentes uns aos outros. Neste caso, deve ser dada especial atenção à manutenção de uma folga de 12 mm. Siga sempre o plano do projeto gerado pela calculadora e o manual de instalação do fabricante do módulo.

2. Clique os grampos modulares universais nos perfis de montagem inferiores e deslize-os de encontro ao módulo fotovoltaico.

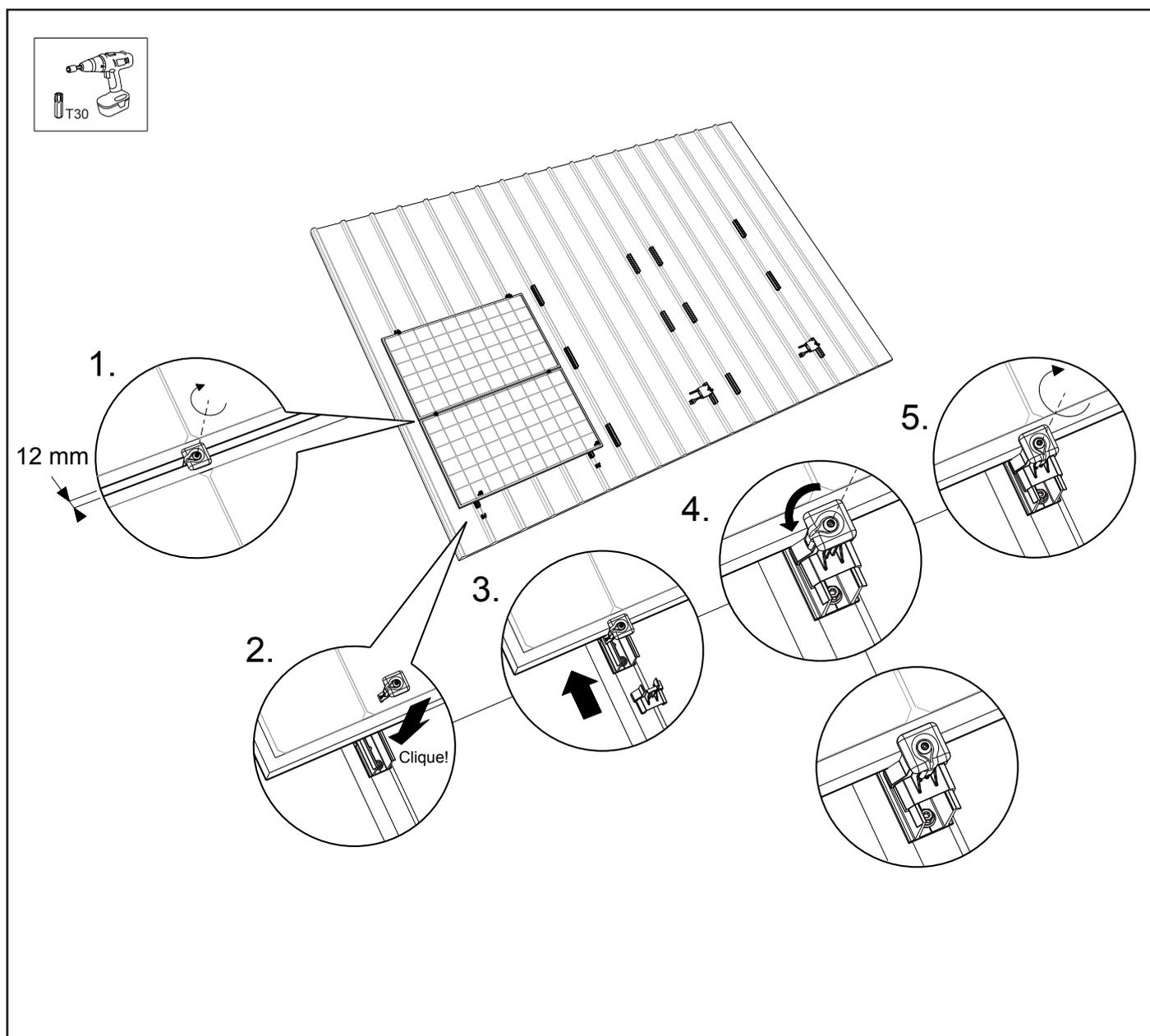
3. Deslize o suporte do grampo terminal sobre os perfis de montagem. Deslize o suporte do grampo terminal sobre o módulo universal, contra o módulo fotovoltaico. Escolha a altura correta para que o grampo modular universal se conecte ao módulo fotovoltaico.

4. Vire a lingueta do grampo modular universal para trás.

5. Aparafuse os grampos modulares (terminais). Certifique-se de que o perfil de montagem sobressai 20 a 30 mm.

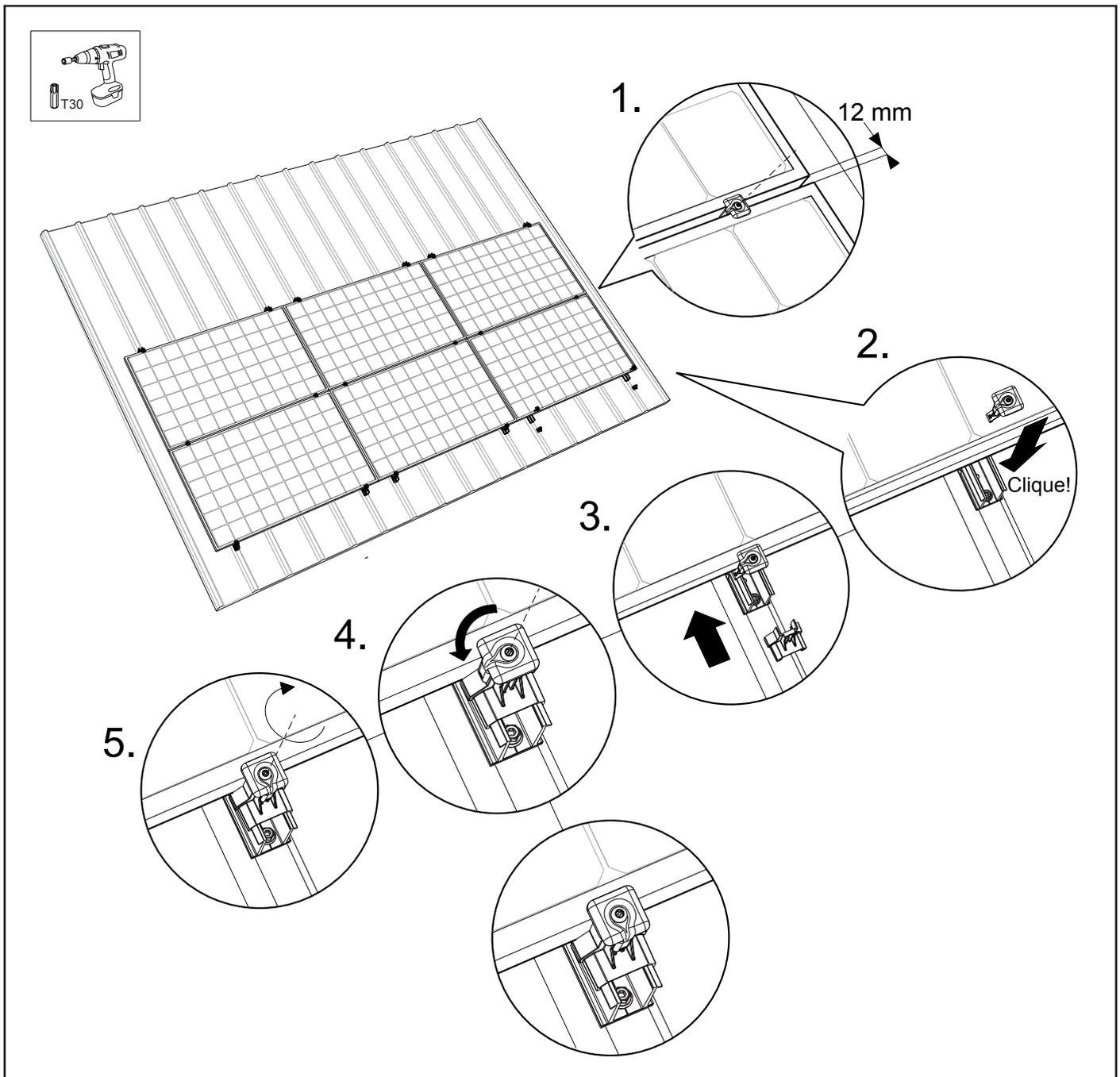
Atenção! O torque de aperto da conexão aparafusada é exatamente 4,5 Nm. Com um torque de aperto mais alto, existe o risco de os grampos do módulo (extremidade) dobrarem.

Atenção! Assegure-se de que os módulos fotovoltaicos estão deitados em linha reta antes de apertar o parafuso torx!



6.7 Montagem final / fileiras múltiplas

1. Para obter uma superfície contígua de módulos fotovoltaicos, deslize os módulos fotovoltaicos adjacentes de encontro à fila de módulos fotovoltaicos. Deve prestar-se especial atenção à manutenção de uma folga de 12 mm. Siga sempre o plano do projeto gerado pela calculadora e o manual de instalação do fabricante do módulo.
2. Repita as etapas das secções 6.5 - 6.6. O painel de módulos está agora pronto!



7. Instalação do sistema de montagem em disposição vertical

7.1 Posicionamento dos perfis de montagem

Com base na posição dos módulos fotovoltaicos no telhado, determina-se a posição dos perfis de montagem. Os perfis de montagem devem ser posicionados a uma distância A mútua na direção da altura no telhado metálico.

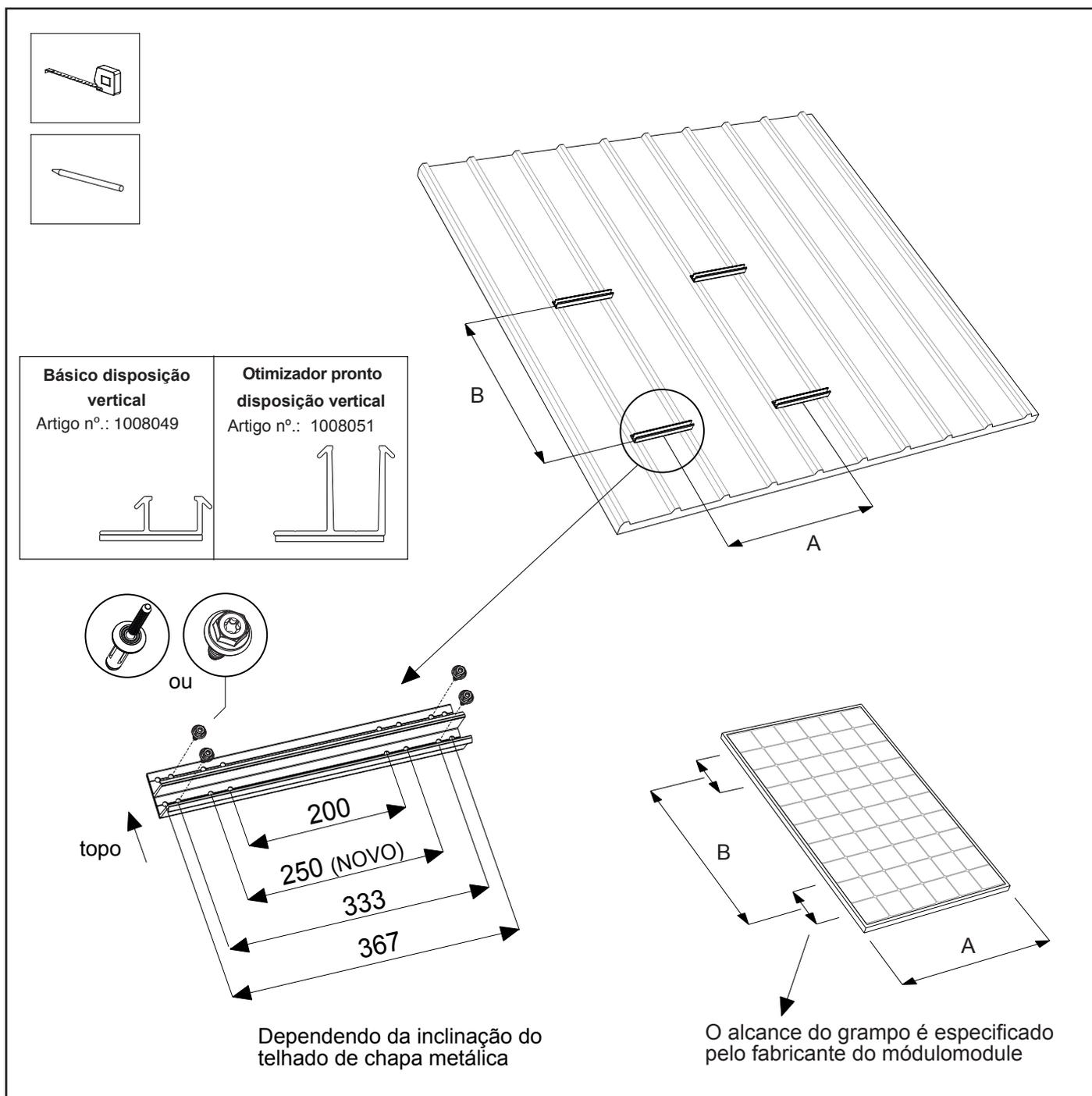
Certifique-se de que o padrão dos furos do perfil de montagem corresponde ao passo do centro da ondulação da chapa do telhado.

Certifique-se de que a flange do perfil de montagem está virada para cima. Distribua os perfis de montagem (por painel) proporcionalmente na direção da largura na linha onde os módulos fotovoltaicos serão instalados. Os perfis de montagem devem ser posicionados a uma distância B na direção da altura no telhado metálico.

Atenção! Certifique-se de que os perfis de montagem estão alinhados uns com os outros.

Atenção! O número de perfis de montagem na calculadora é decisivo (ver também a matriz de aplicação no anexo).

Atenção! Nas instruções, é aplicado o perfil de montagem em disposição vertical “Otimizador pronto” (alto) do telhado.

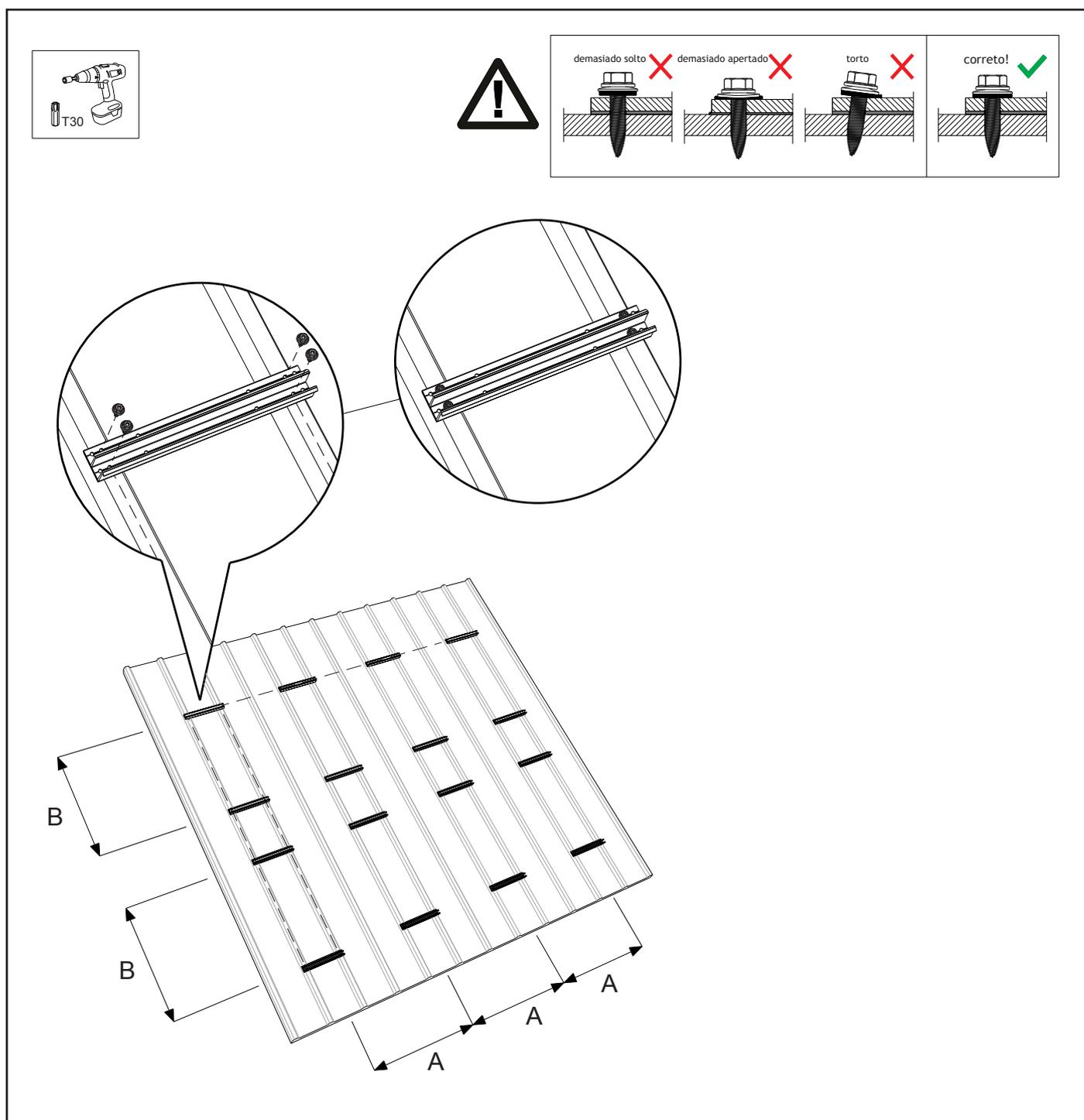


7.2 Fixação dos perfis de montagem com parafusos

1. Marque o centro da ondulação da chapa do telhado e marque o local com giz ou marcador em linha reta onde os perfis de montagem devem ficar.
2. Coloque os perfis de montagem ao longo da linha marcada no telhado. Certifique-se que os perfis de montagem são perpendiculares ao topo da forma do telhado de chapa metálica. **Atenção!** Certifique-se de que os perfis de montagem estão alinhados uns com os outros. Certifique-se de que o padrão dos furos do perfil de montagem corresponde ao passo do centro da ondulação da chapa do telhado.
3. Aparafuse os perfis de montagem à chapa do telhado com o parafuso autorroscante 6,0x25mm. Utilize uma parafusadora com Torx 30.

Atenção! Assim que a borracha do parafuso estiver deformada, o parafuso é apertado e o telhado torna-se estanque.

Atenção! O número de perfis de montagem na calculadora é decisivo (ver também a matriz de aplicação no anexo).



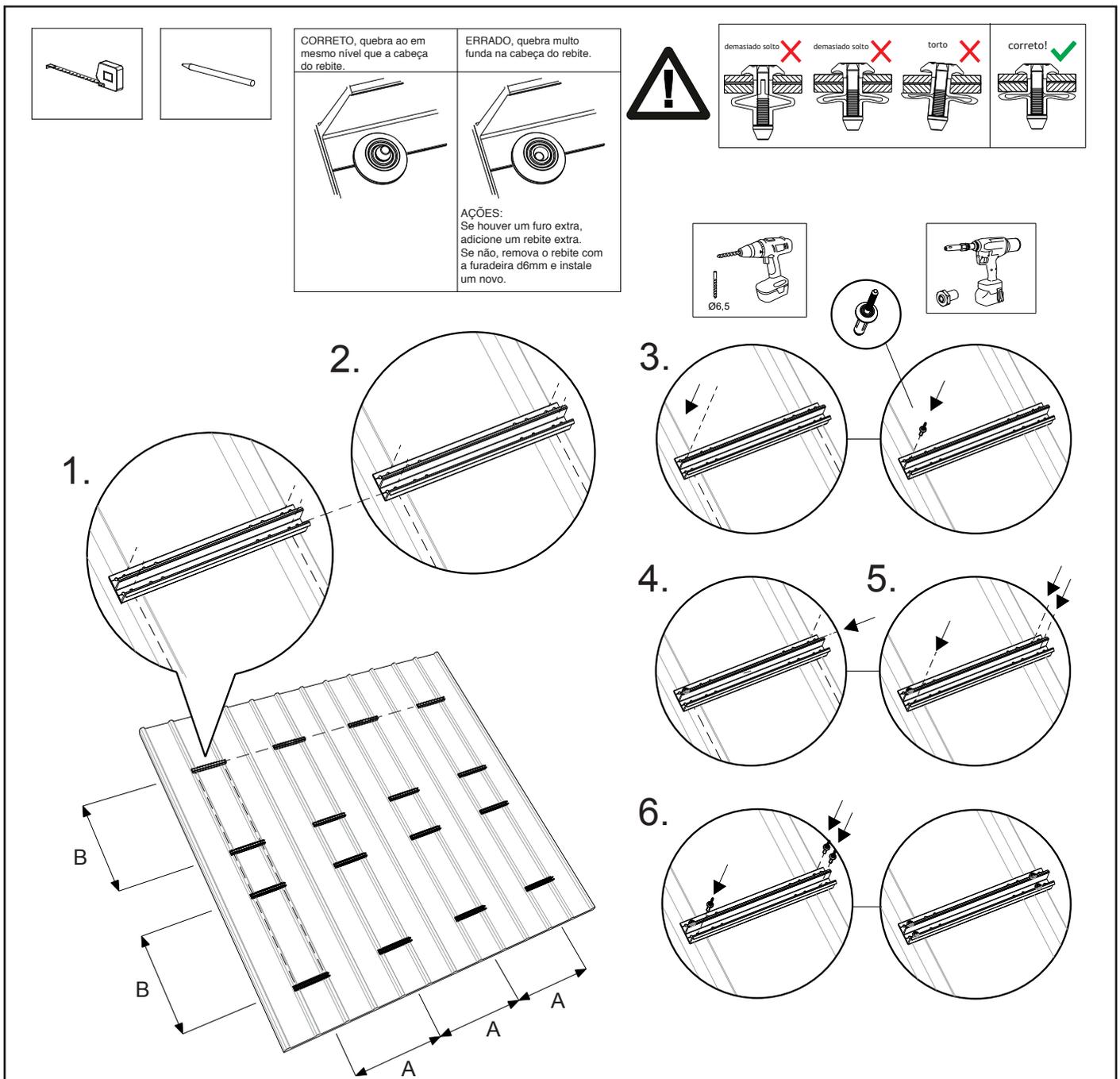
7.3 Fixação dos perfis de montagem com rebites cegos

1. Marque o centro da ondulação da chapa do telhado e marque o local com giz ou marcador em linha reta onde os perfis de montagem devem ficar.
2. Coloque os perfis de montagem ao longo da linha marcada no telhado. Certifique-se que os perfis de montagem são perpendiculares ao topo da forma do telhado de chapa metálica. **Atenção!** Certifique-se de que os perfis de montagem estão alinhados uns com os outros. Certifique-se de que o padrão dos furos do perfil de montagem corresponde ao passo do centro da ondulação da chapa do telhado.
3. Faça um primeiro furo no material do telhado usando a calha como guia para a colocação do furo e monte a calha com um rebite no primeiro furo.
4. Realinhe a calha para a posição correta.
5. Faça todos os furos necessários.
6. Monte todos os rebites necessários.

Atenção! Para o número de rebites por perfil de montagem, a calculadora é decisiva (veja a matriz de aplicação no anexo).

Remoção dos rebites

Atenção! Os rebites cegos podem ser removidos perfurando-os com broca de **6,0mm** (portanto **NÃO** com broca de 6,5 mm).



7.4 Montagem do ClickFit EVO MLPE Clipe standard ou extra peso (opção)

Montagem do ClickFit EVO MLPE Clipe standard

1. Encaixe o clipe no perfil de montagem, por baixo do módulo.

Atenção! Certifique-se de que o clipe é colocado entre os rebordos da chapa de telhado. (Ver pormenor abaixo, zona do dispositivo MLPE)

2. Deslize o dispositivo MLPE para o clipe standard até ficar fixo.

3. Encaixe os cabos no clipe. Podem ser passados outros cabos na calha e/ou fixos com a calha.

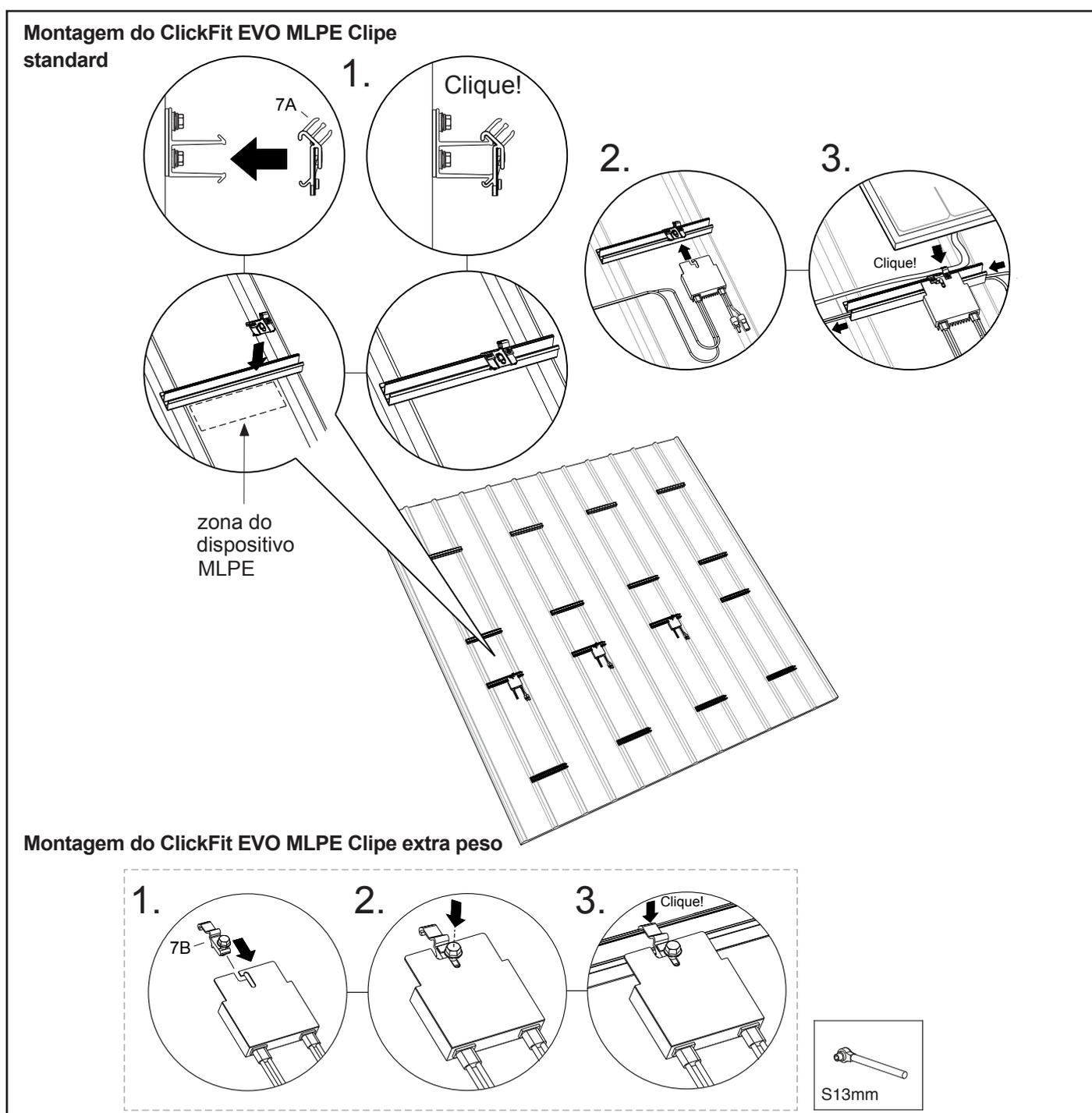
Montagem do ClickFit EVO MLPE Clipe extra peso (para dispositivos MLPE com mais de 2 kg)

1. Deslize o clipe extra peso para o dispositivo MLPE.

2. Fixe o clipe ao dispositivo MLPE utilizando o parafuso. Aperte bem o parafuso. **Atenção!** O torque de aperto da ligação aparafusada é de 8-12 Nm.

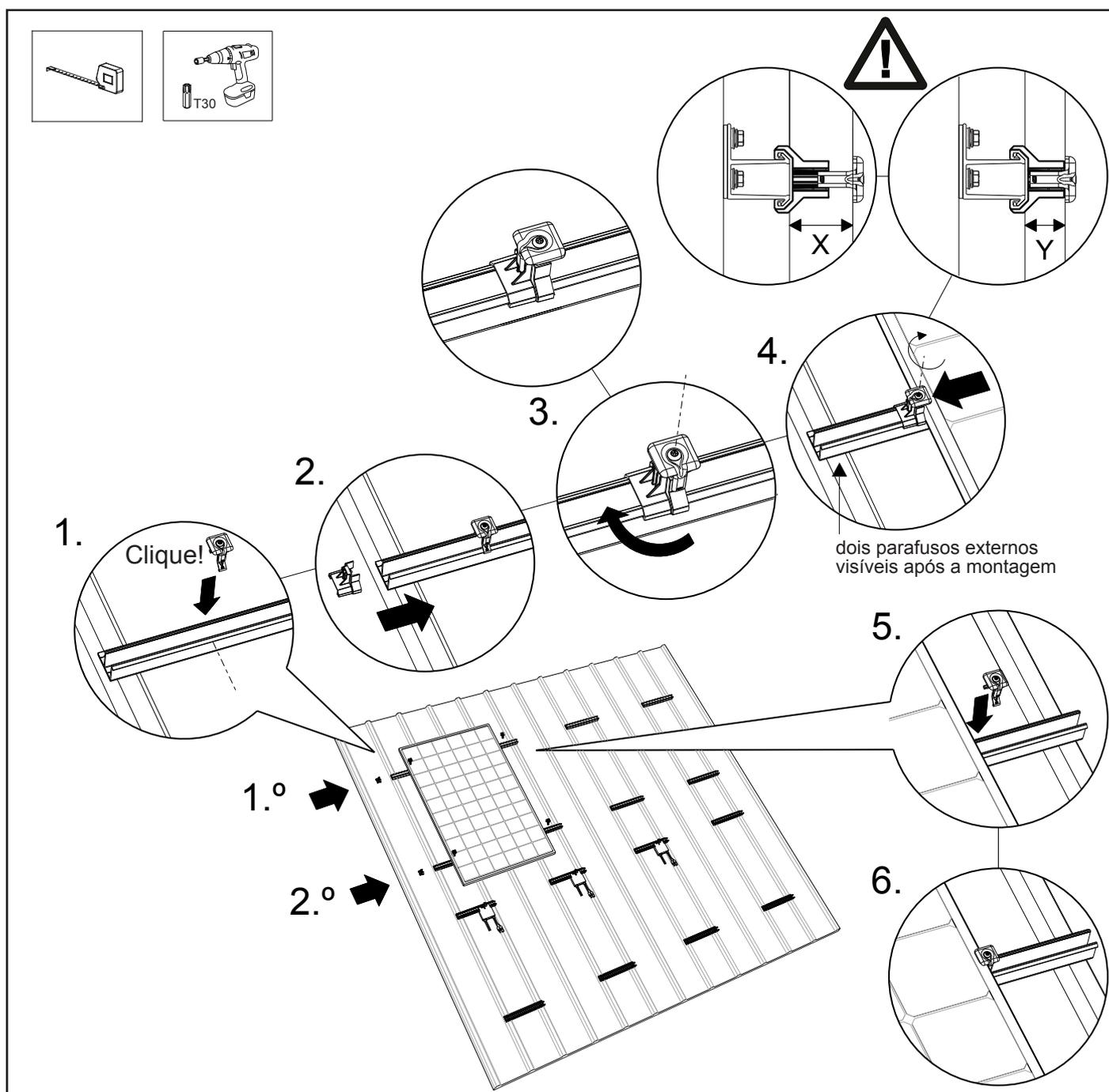
3. Fixe o clipe extra peso que contém o dispositivo MLPE no perfil de montagem.

Nota: Para dispositivos MLPE de maior dimensão (equipados com 2 ranhuras), é essencial utilizar dois cliques extra peso.



7.5 Montagem do 1º módulo fotovoltaico nos perfis de montagem

1. Clique o grampo do módulo universal no topo dos dois perfis de montagem à esquerda. Em seguida, deslize-os para o centro do perfil de montagem.
 2. Deslize o suporte do grampo terminal sobre os perfis de montagem e deslize o suporte do grampo terminal sobre o grampo modular universal.
 3. Vire a lingueta do grampo modular universal para fora.
 4. Coloque o primeiro módulo fotovoltaico nos quatro perfis de montagem superiores e deslize-os contra os dois suportes de fixação das extremidades. Escolha a altura correta para que o grampo modular universal se conecte ao módulo fotovoltaico. Aparafuse os grampos modulares (terminais). **Atenção!** Assegure-se de que o perfil de montagem se projeta sempre de tal forma que os parafusos externos ainda são visíveis.
Atenção! O torque de aperto da conexão aparafusada é exatamente 4,5 Nm. Com um torque de aperto mais alto, existe o risco de os grampos do módulo (extremidade) dobrarem.
 5. Depois clique os grampos do módulo universal sobre os perfis de montagem do outro lado do módulo fotovoltaico. Escolha a altura correta para que o grampo modular universal se conecte ao módulo fotovoltaico.
 6. **Atenção!** Não aperte ainda os grampos modulares universais.
- Atenção!** A espessura mínima do painel Y = 29 mm e a espessura máxima do painel X = 50 mm.



7.6 Montagem dos restantes módulos fotovoltaicos nos perfis de montagem

1. Deslize o próximo módulo fotovoltaico entre os perfis de montagem e os grampos modulares universais.

Atenção! Para obter uma superfície de módulo contínua, os módulos fotovoltaicos devem ser colocados imediatamente adjacentes uns aos outros. Neste caso, deve ser dada especial atenção à manutenção de uma folga de 12 mm.

Siga sempre o plano do projeto gerado pela calculadora e o manual de instalação do fabricante do módulo.

Atenção! Certifique-se de que o grampo modular está sempre entre os locais dos parafusos. Aparafuse os grampos do módulo universal no lugar.

Atenção! O torque de aperto da conexão aparafusada é exatamente 4,5 Nm. Com um torque de aperto mais alto, existe o risco de os grampos do módulo (extremidade) dobrarem.

2. Depois clique os grampos do módulo universal sobre os perfis de montagem do outro lado do módulo fotovoltaico.

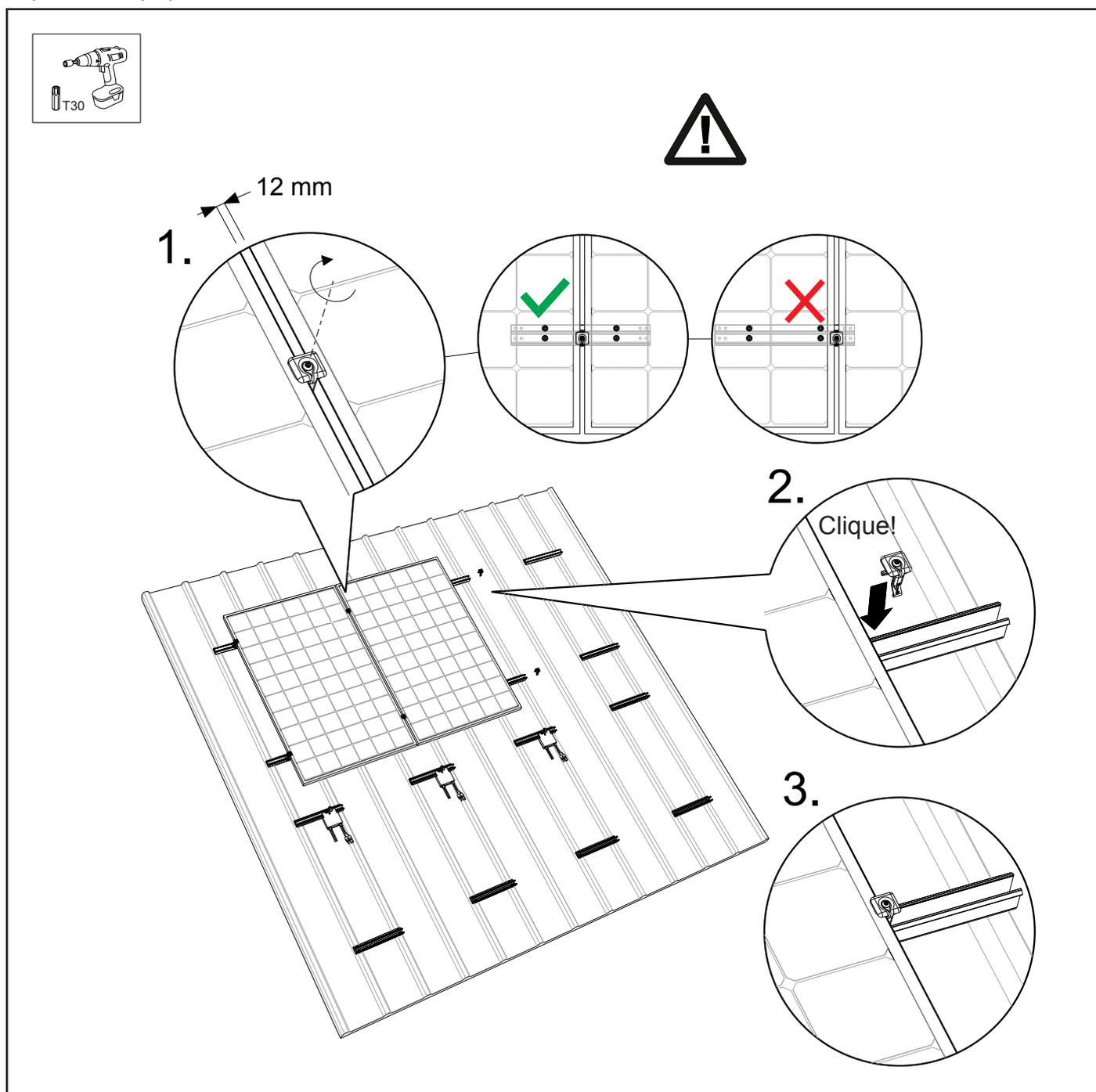
Escolha a altura correta para que o grampo modular universal se conecte ao módulo fotovoltaico.

3. **Atenção!** Não aperte ainda os grampos modulares universais.

Repita esta etapa se houver mais painéis intermediários.

Atenção! Assegure-se de que os módulos fotovoltaicos estão deitados em linha reta antes de apertar o parafuso torx!

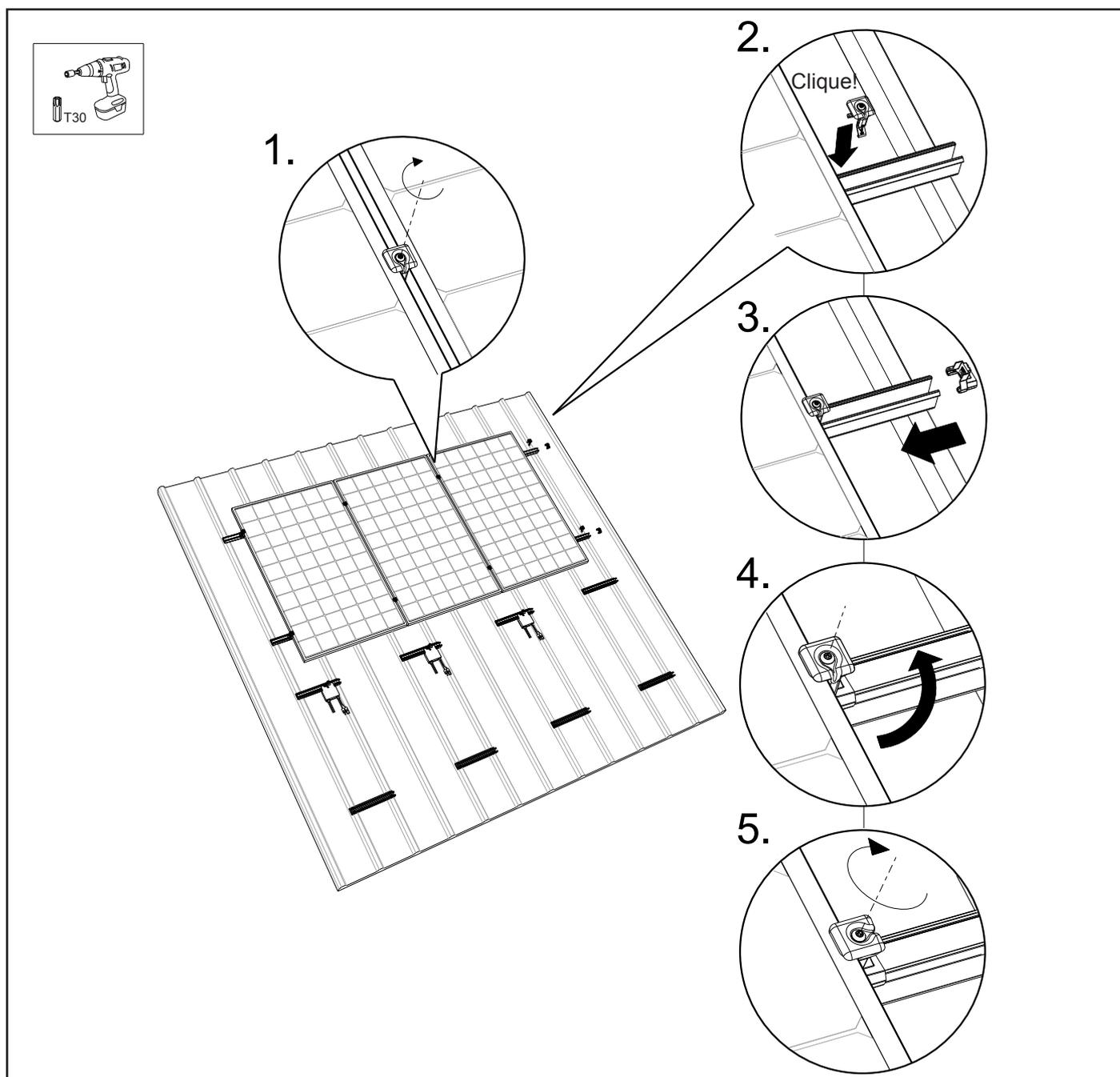
Repita esta etapa para os demais módulos fotovoltaicos.



7.7 Montagem final da primeira fileira dos módulos fotovoltaicos adjacentes

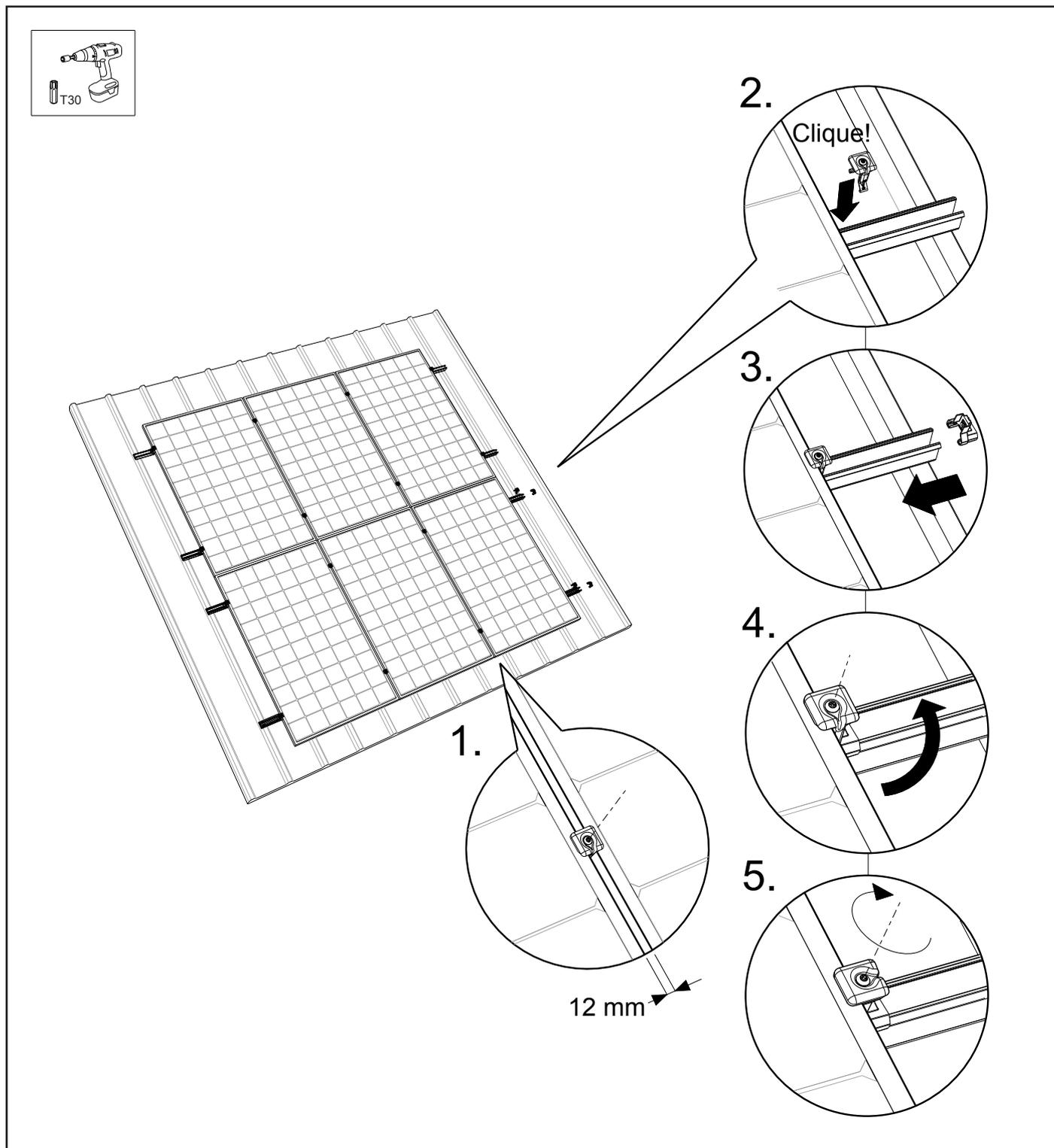
1. Deslize o último módulo fotovoltaico na linha entre os perfis de montagem e os grampos modulares universais. Em seguida, aparafuse os grampos modulares universais **Atenção!** O torque de aperto da conexão aparafusada é exatamente 4,5 Nm. Com um torque de aperto mais alto, existe o risco de os grampos do módulo (extremidade) dobrarem.
2. Clique o grampo modular universal nos dois perfis de montagem superiores direitos. Depois deslize-os de encontro ao módulo fotovoltaico.
3. Deslize o suporte do grampo terminal sobre os perfis de montagem e deslize o suporte do grampo terminal sobre o módulo universal de encontro ao módulo fotovoltaico. Escolha a altura correta para que o grampo modular universal se conecte ao módulo fotovoltaico.
4. Vire a lingueta do grampo modular universal para fora.
5. Aparafuse os grampos modulares (terminais). **Atenção!** Assegure-se de que o perfil de montagem se projeta sempre de tal forma que os parafusos externos ainda são visíveis. **Atenção!** O torque de aperto da conexão aparafusada é exatamente 4,5 Nm. Com um torque de aperto mais alto, existe o risco de os grampos do módulo (extremidade) dobrarem.

Atenção! Assegure-se de que os módulos fotovoltaicos estão deitados em linha reta antes de apertar o parafuso torx!



7.8 Montagem final / fileiras múltiplas

1. Para obter uma superfície de módulo contínua, a fila inferior de módulos fotovoltaicos deve ser colocada imediatamente abaixo da fila acima. Deve prestar-se especial atenção à manutenção de uma folga de 12 mm.
Siga sempre o plano do projeto gerado pela calculadora e o manual de instalação do fabricante do módulo.
2. Repita as etapas nas secções 7.5 - 7.6 e monte os módulos fotovoltaicos de acordo com as etapas 1 a 5 abaixo.
O painel de módulos está agora pronto!



8. ANEXO

8.1 Matriz de aplicação

As tabelas seguintes mostram por disposição, categoria de superfície do módulo e categoria de carga de vento, os perfis mínimos necessários por módulo e os fixadores mínimos necessários por perfil. Ambas as tabelas só valem para as zonas intermédias do telhado, em conformidade com o Eurocódigo. Verifique também a calculadora Esdec para o seu plano de projeto (www.esdec.com)



8.1.1 Montagem com PARAFUSO (Artigo 1008085)

	1. Situação			2. Número de PERFIS por módulo	3. Núm. de PARAFUSOS por perfil		
	Disposição do Módulo + artigo de perfil n.º	Superfície máx. [m ²]	Superfície máx. [N/m ²]		material	Aço	
					min t*	0,5mm	1,0mm
				max t*	1,0mm	1,5mm	>1,5mm
perfis baixo	Disposição horizontal + 1008048 	1,7	981	4	2	2	2
			1165	4	2	2	2
		2,1	981	4	2	2	2
			1165	4	3	2	2
		2,6	981	4	3	2	2
			1165	4	4	2	2
	Disposição vertical + 1008049 	1,7	981	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4
		2,1	981	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4
		2,6	981	4	4	4	4
			1165	4	4**	4	4
perfis altos (otimizador pronto)	Disposição horizontal + 1008050 	1,7	981	4	4	2	2
			1165	4	4	2	2
		2,1	981	4	4	2	2
			1165	4	4**	2	2
		2,6	981	4	4**	2	2
			1165	4	4**	2	2
	Disposição vertical + 1008051 	1,7	981	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4
		2,1	981	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4
		2,6	981	4	4	4	4
			1165	4	4**	4	4

*) espessura da chapa metálica

**) em combinação com 6 perfis por módulo



8.1.2 Montagem com REBITE (Artigo 1008087)

	1. Situação			2. Número de PERFIS por módulo	3. Número de REBITES por perfil					
	Disposição do Módulo + artigo de perfil n.º	Superfície máx. [m²]	Carga máx. de vento [N/m²]		Aço			Alumínio***		
					material	0,5mm	1,0mm	1,5mm	0,5mm	1,0mm
				min t*	1,0mm	1,5mm	>1,5mm	1,0mm	1,5mm	>1,5mm
perfis baixo	Disposição horizontal + 1008048 	1,7	981	4	2	2	2	2	2	2
			1165	4	2	2	2	2	2	
		2,1	981	4	2	2	2	2	2	
			1165	4	2	2	3	2	2	
		2,6	981	4	2	2	3	2	2	
			1165	4	3	2	2	4	2	2
	Disposição vertical + 1008049 	1,7	981	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4	4
		2,1	981	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4	4
		2,6	981	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4**	4
perfis altos (otimizador pronto)	Disposição horizontal + 1008050 	1,7	981	4	2	2	2	2	2	2
			1165	4	2	2	2	4	2	2
		2,1	981	4	2	2	2	4	2	2
			1165	4	4	2	2	2**	3	2
		2,6	981	4	4	2	2	3**	4	2
			1165	4	2**	2	2	4**	4	2
	Disposição vertical + 1008051 	1,7	981	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4	4
		2,1	981	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4	4
		2,6	981	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4**	4	4

*) espessura da chapa metálica

**) em combinação com 6 perfis por módulo

***) em combinação com 1008081 ou 1008082 (perfis ondulados em EPDM) em todos os casos 4 REBITES por perfil

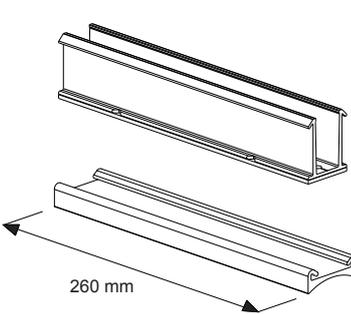
8.2 Montagem do perfil do adaptador ondulado em instalações horizontais

Atenção! No caso de um telhado metálico ondulado, o perfil de montagem "Otimizador pronto" (alto) ou Básico" em disposição horizontal deve ser equipado com um perfil adaptador de EPDM na parte inferior. O perfil adaptador em EPDM tem uma reentrância na parte inferior, o que lhe permite encaixar corretamente no telhado de chapa metálica ondulada.

Siga os passos abaixo para montar o perfil de montagem no perfil do adaptador em EPDM.

1. Posicione o perfil de montagem acima do perfil do adaptador em EPDM.
2. Deslize o perfil de montagem para o lado no perfil adaptador.
3. Empurre a borda de borracha à volta da borda do perfil.
4. O perfil de montagem está pronto para ser montado no telhado de chapa metálica ondulada. (Ver secção 6.1 Posicionamento dos perfis de montagem).

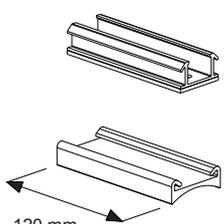
Otimizador pronto



Perfil de montagem telhado de chapa metálica "Otimizador pronto" horizontal
Produto n.º.: 1008050

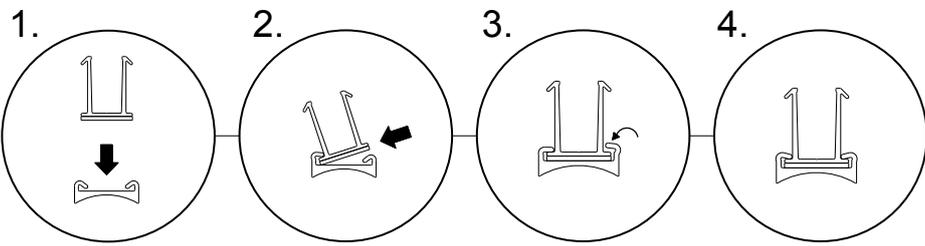
Perfil adaptador em EPDM telhado metálico ondulado "Otimizador pronto" horizontal
Produto n.º.: 1008082
*opcional
Raio mín.: 48 mm
Raio máx.: 52 mm

Básico

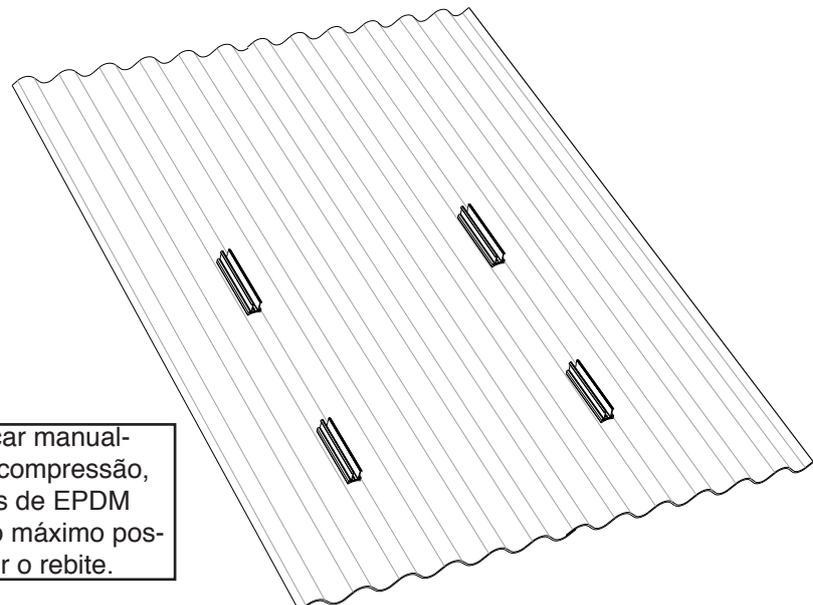


Montagem do perfil telhado de chapa metálica "Básico" horizontal
Produto n.º.: 1008048

Perfil adaptador em EPDM telhado metálico ondulado "Básico" horizontal
Produto n.º.: 1008081
*opcional
Raio mín.: 48 mm
Raio máx.: 52 mm



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.





Certifique-se de aplicar manualmente uma força de compressão, para que as camadas de EPDM sejam comprimidas o máximo possível antes de instalar o rebite.