



## MANUAL DE INSTALAÇÃO

CARPORT - 10°

CARGA DE VENTO: 35m/s e 45m/s

MÓDULOS COM LARGURA ATÉ

1134mm

PADRÃO POR VAGAS: 2,5 METROS



## 1. Introdução

Parabéns, você adquiriu um produto com a qualidade Elgin. Leia atentamente este manual e obtenha todos os benefícios que nossos sistemas estruturais podem oferecer.

### 1.1 Recomendações importantes

Recomendamos a contratação de um profissional habilitado pelo CREA para avaliar previamente as condições do local de instalação do equipamento fotovoltaico, as cargas de vento envolvidas e realizar o acompanhamento de obra.

A capacitação técnica dos instaladores é pré-condição para que as orientações fornecidas neste manual de instruções sejam executadas satisfatoriamente.

### 1.2 Segurança

As premissas de projeto e de fabricação deste sistema estrutural estão alinhadas com as seguintes normas:

- NBR 6123: 2013 – Forças devidas ao Vento em Edificações;
- NBR 8800: 2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 6323: 2016 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
- AA (ASD/ LRFD): 2020 - Aluminum Design Manual (Aluminum Association);
- NBR 16690: 2019 Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de Projeto.

Para a definição do “estado limite de carregamento”, de acordo com a NBR 6123, foram admitidos os seguintes parâmetros:

- Fator Topográfico  $S1 = 1,0$ ;
- Rugosidade do Terreno, fator  $S2 =$  Categoria II;
- Dimensões da Edificação  $< 20,0m =$  Classe A (a favor da segurança);
- Fator Estatístico  $S3 = 0,95$  (Tabela-3).

Siga as etapas de instalação a seguir.  
Bom trabalho!!!



### 1.3 Diferenças entre as estruturas

•Estrutura 35m/s

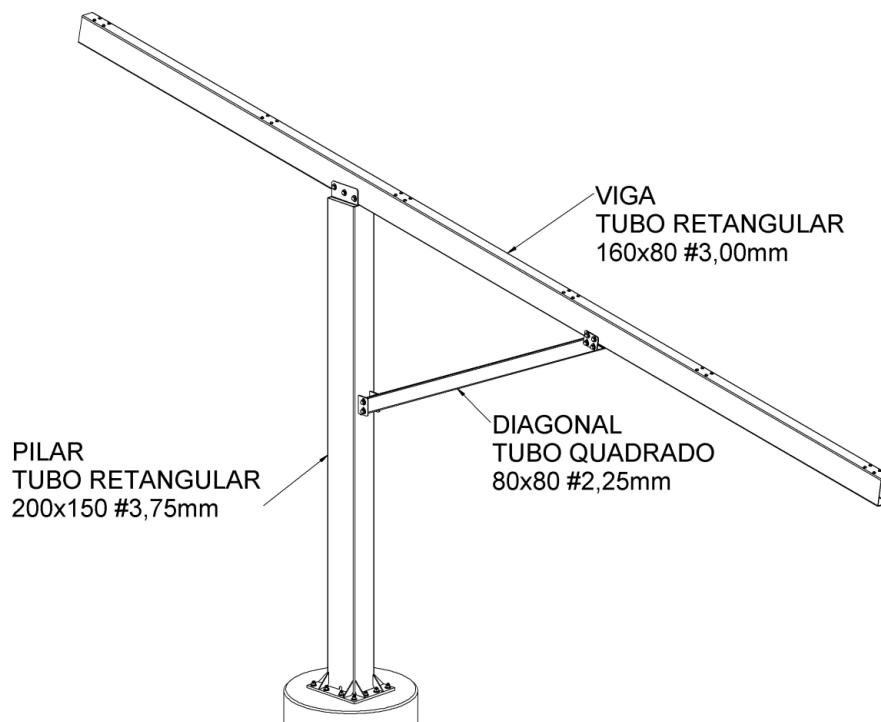


Figura 1

•Estrutura 45m/s

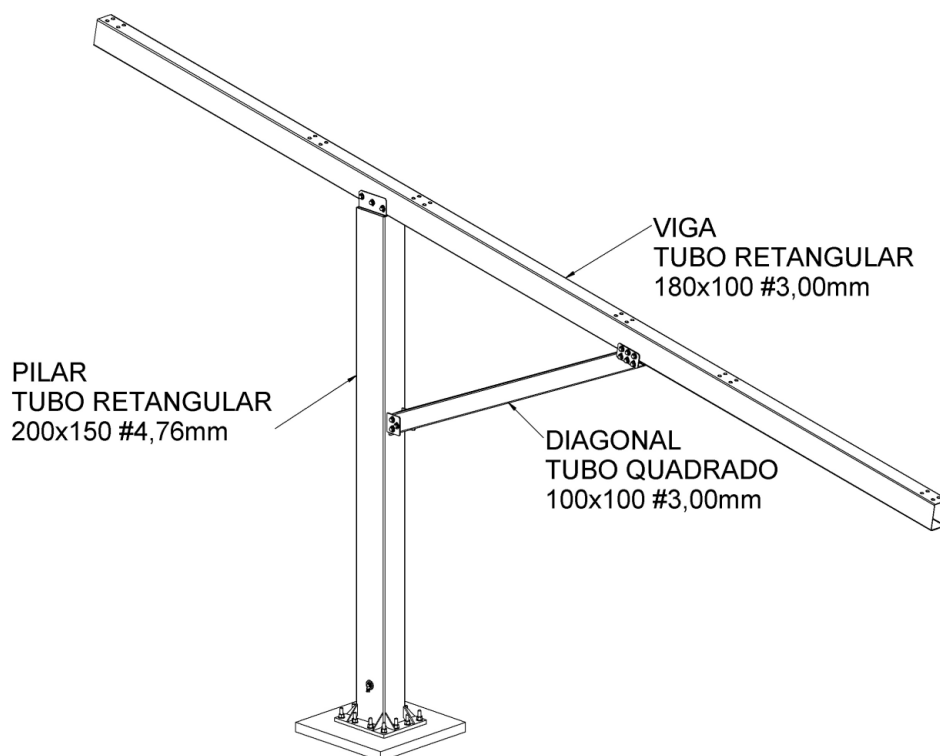


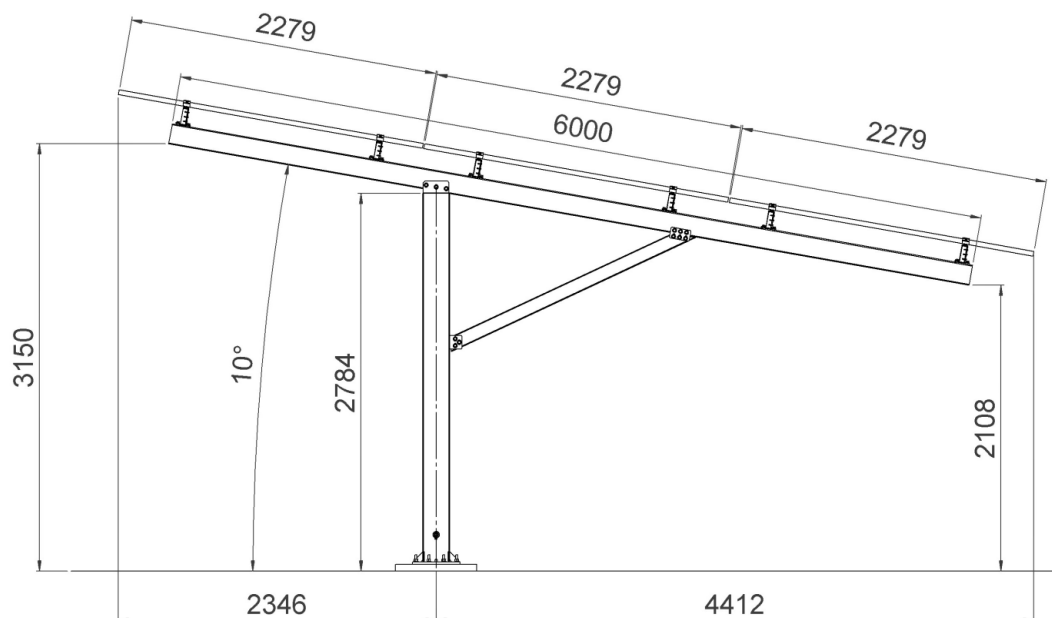
Figura 2

Os demais componentes são comuns em ambas as estruturas.

## 2. Descritivo Técnico

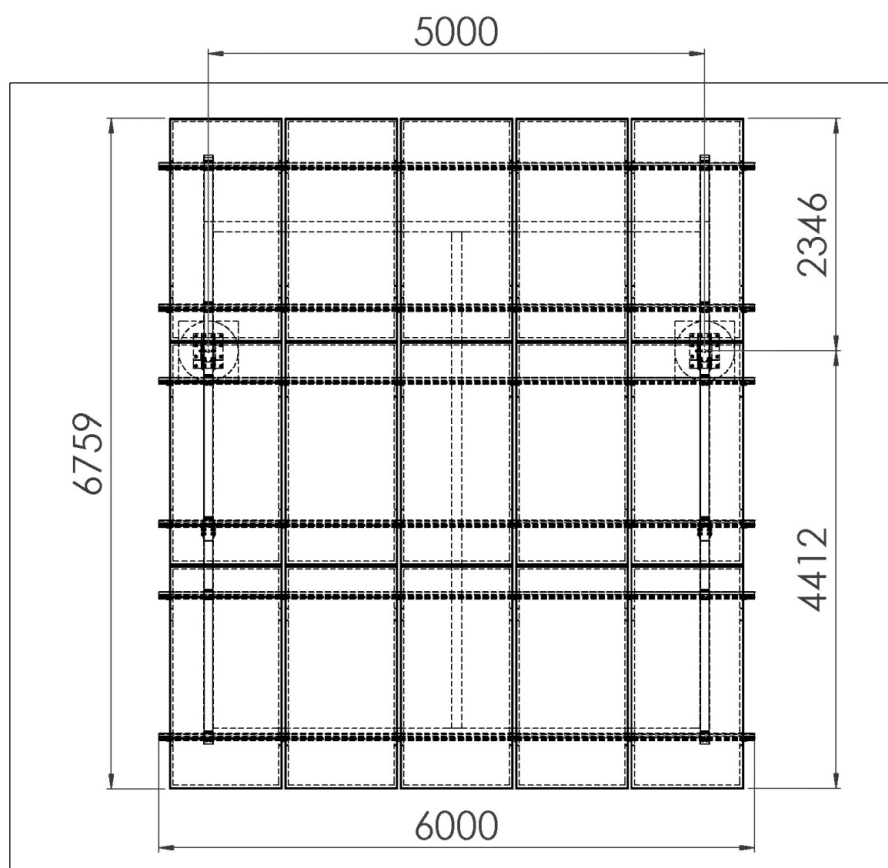
### 2.1 Dimensões gerais:

A **Figura 3** apresenta as dimensões gerais do sistema estrutural.



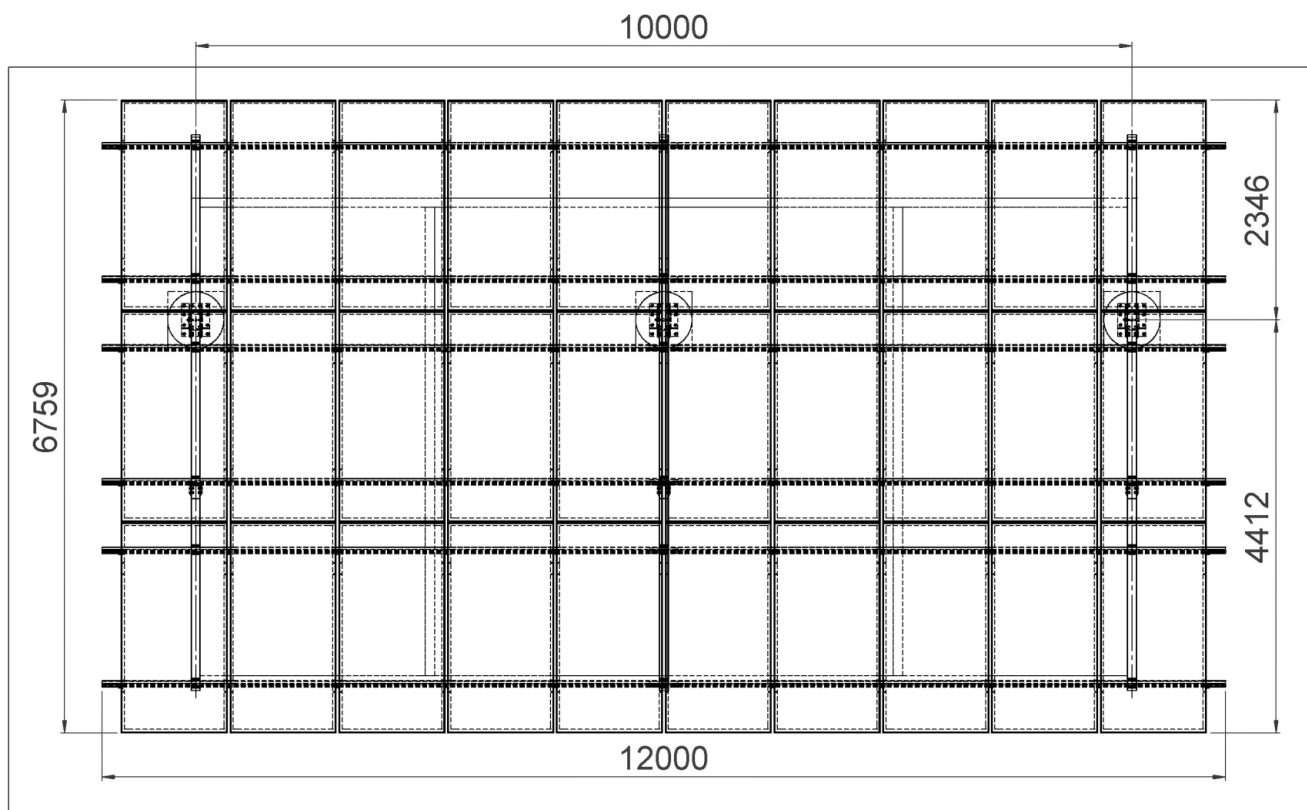
**Figura 3**

A **Figura 4** apresenta uma vista superior com as dimensões projetadas do carport de 2 vagas.



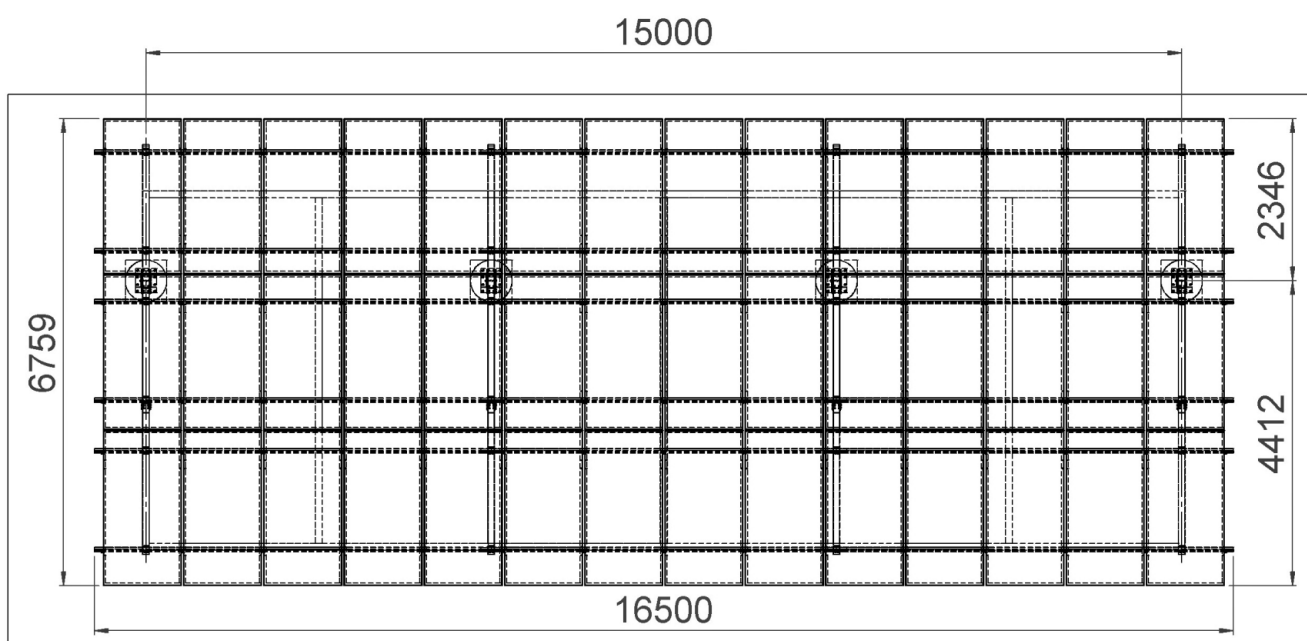
**Figura 4**

A **Figura 5** apresenta uma vista superior com as dimensões projetadas do carport de 4 vagas.



**Figura 5**

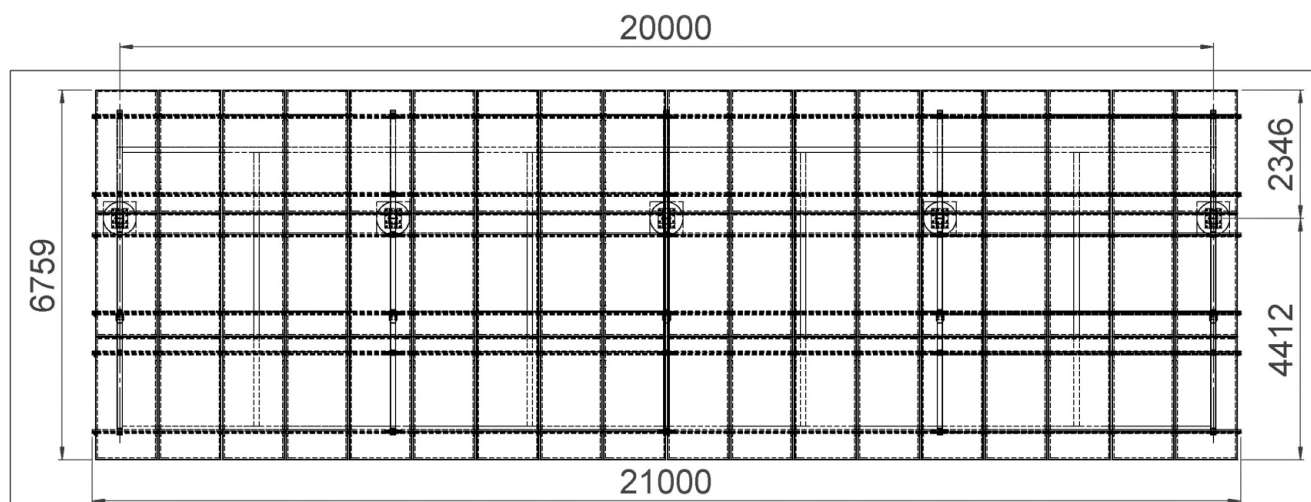
A **Figura 6** apresenta uma vista superior com as dimensões projetadas do carport de 6 vagas.



**Figura 6**

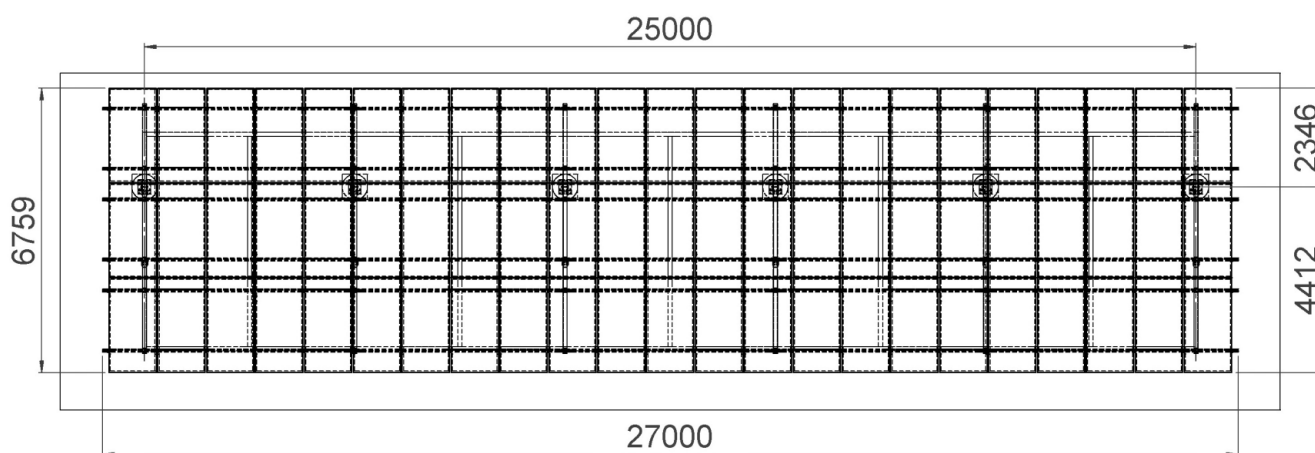


A **Figura 7** apresenta uma vista superior com as dimensões projetadas do carport de 8 vagas.



**Figura 7**

A **Figura 8** apresenta uma vista superior com as dimensões projetadas do carport de 10 vagas.



**Figura 8**

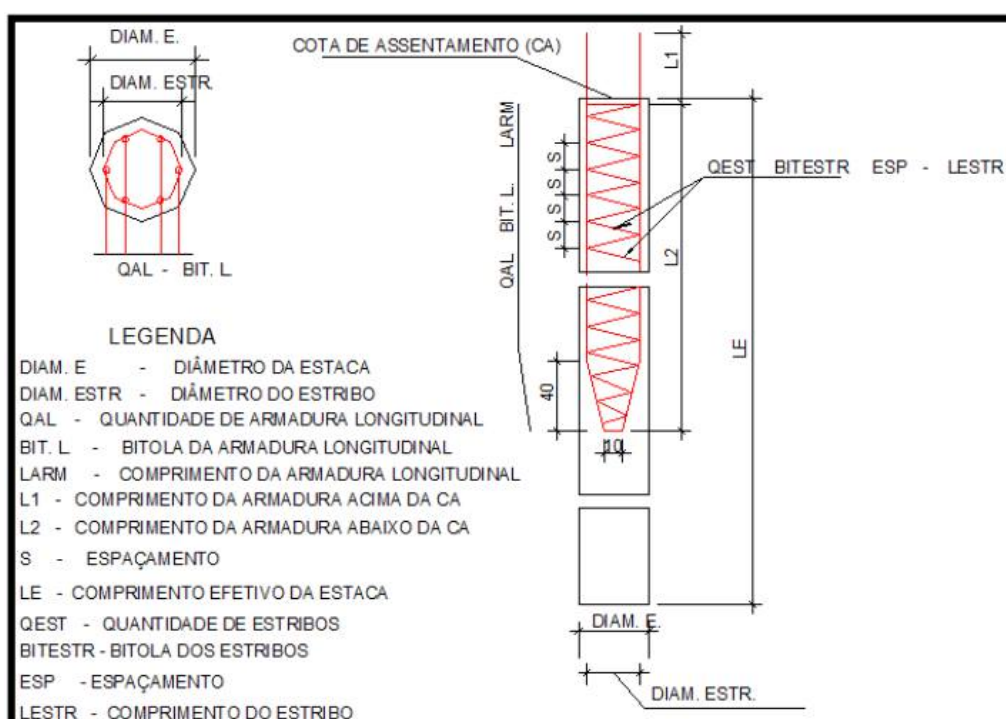
### 3. Fundação

A fundação pode ser do tipo sapata ou estaca com armadura, e deve ser dimensionada para suportar as cargas combinadas decorrentes do peso próprio e da ação dos ventos.

**ATENÇÃO:** O projeto da fundação e sua execução devem ser realizados por profissional habilitado: um(a) engenheiro(a) civil. Isto é recomendado pois as variáveis de projeto: tipo de solo; inclinação; carga de vento; tipo de terreno – sugerem soluções de responsabilidade técnica.

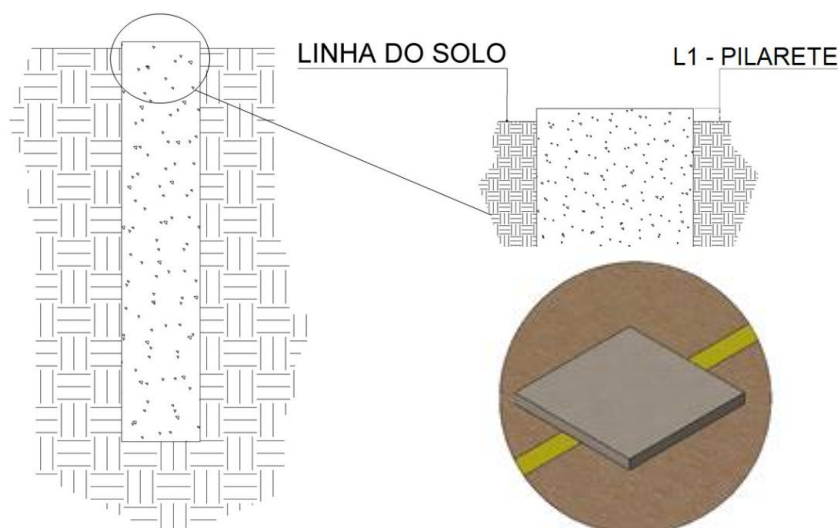
A solução genérica de estaca com armadura apresentada neste manual (**Figura 9**) não contradiz a afirmação de que o projeto da fundação deve ser realizado por um responsável técnico.

**O concreto deve possuir FCK ≥ 20MPa.**



**Figura 9**

A **Figura 10** mostra esquematicamente a fundação do tipo estaca com armadura concluída com pilarete.



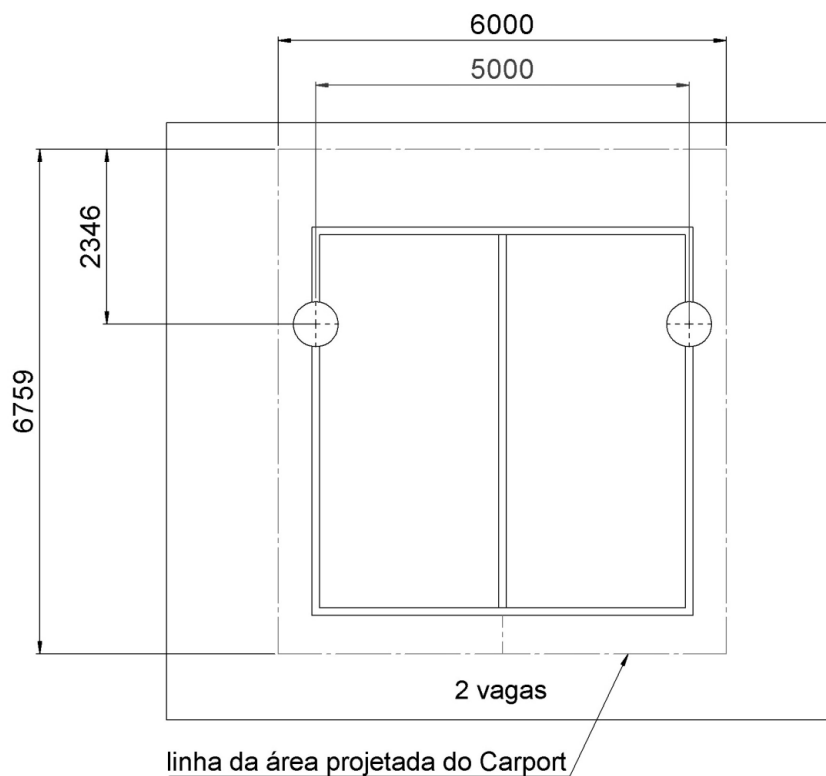
**Figura 10**

### 3.1 Furação do solo:

Esta etapa do manual apresenta os mapas de furação para as variações do carport.

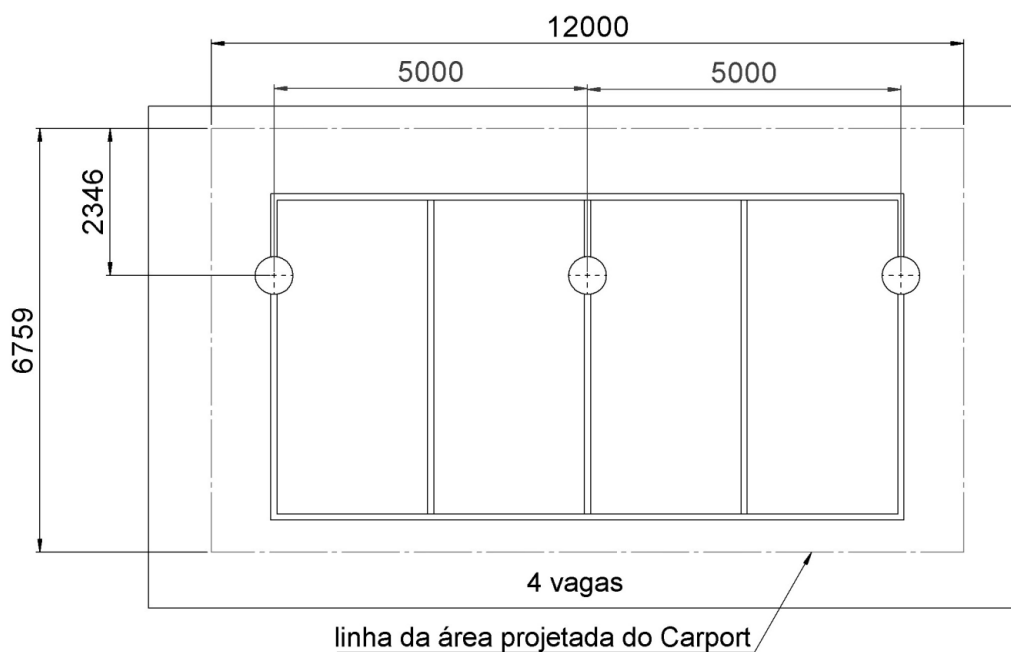
A **Figura 11** mostra o mapa das furações para o carport de 2 vagas.

**O diâmetro mínimo da fundação é 500mm (50cm).**



**Figura 11**

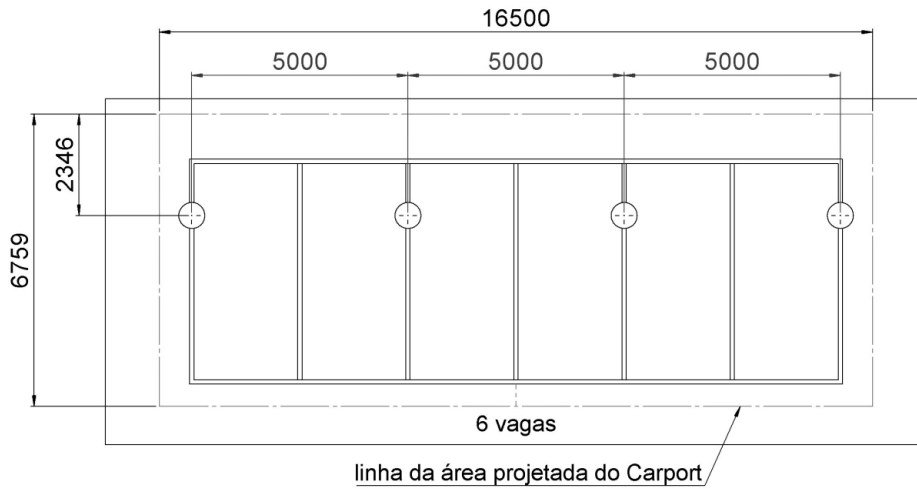
A **Figura 12** mostra o mapa das furações para o carport de 4 vagas.



**Figura 12**

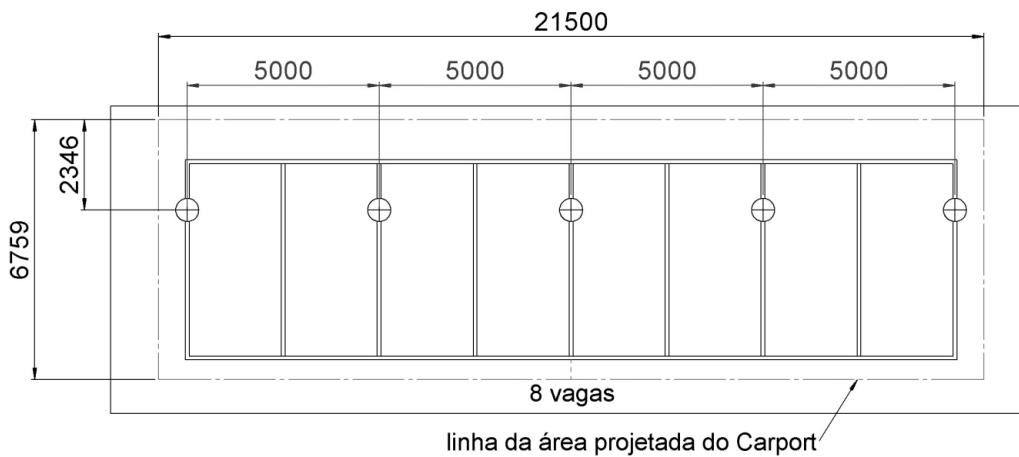


A **Figura 13** mostra o mapa das furações para o carport de 6 vagas.



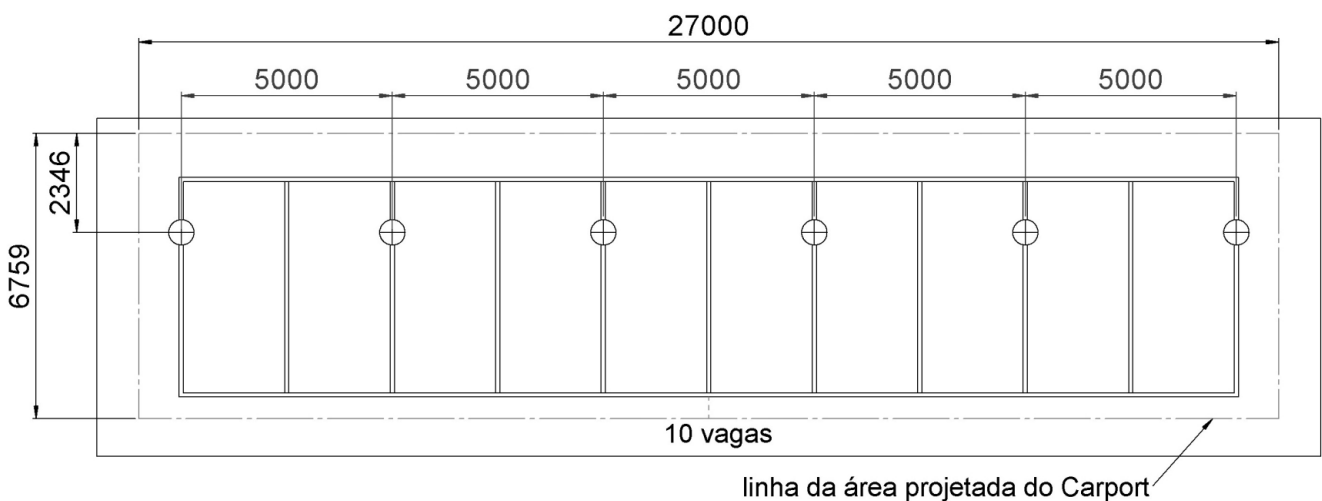
**Figura 13**

A **Figura 14** mostra o mapa das furações para o carport de 8 vagas.



**Figura 14**

A **Figura 15** mostra o mapa das furações para o carport de 10 vagas.



**Figura 15**

#### 4. Montagem

##### 4.1 Furação do concreto e fixação dos pilares

Utilizando o pilar como gabarito, posicione-o de forma centralizada em relação ao pilarete de concreto. Em seguida, faça as marcações no centro dos furos da base do pilar, e fure a sapata utilizando broca de para concreto.

Para estruturas até 35m/s

Øfuro = 14mm

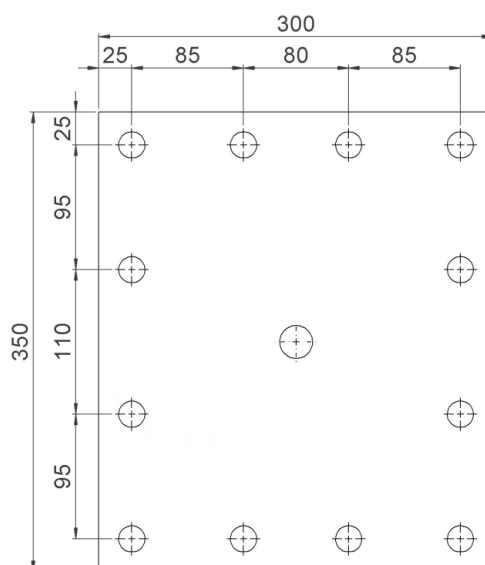
profundidade do furo = 96mm

Para estruturas até 45m/s

Øfuro = 18mm

profundidade do furo = 128mm

**OBSERVAÇÃO:** É possível também utilizar as medidas de referência mostradas na **Figura 16** para realizar as furações.



**Figura 16**

Após concluir a etapa das furações, utilize uma escova redonda para fazer a limpeza dos furos.

**ATENÇÃO:** A presença de impurezas pode comprometer a segurança de fixação do chumbador químico. Recomenda-se também a utilização do limpador de furos (Ancora Sistemas de Fixação).



**Figura 17**

## CARPORT - 10° - CARGA DE VENTO 35m/s E 45m/s MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm



Aplique o chumbador químico até preencher o furo. Insira a haste roscada rotacionando a mesma até o fundo da furação.

**OBSERVAÇÃO:** Após a inserção da haste roscada, lembre-se de verificar e se necessário corrigir a perpendicularidade da haste com relação ao plano horizontal (**Figura 18**), para evitar problemas no decorrer do processo de montagem.

Espera o tempo indicado pelo fabricante para a cura do chumbador químico antes de seguir para a próxima etapa.

•Chumbador para ancoragem química sugerido: QEP400-EPOXI (Ancora Sistemas de Fixação)

**Para mais informações consulte o fabricante:** <https://ancora.com.br/site/portfolios/qep400/>

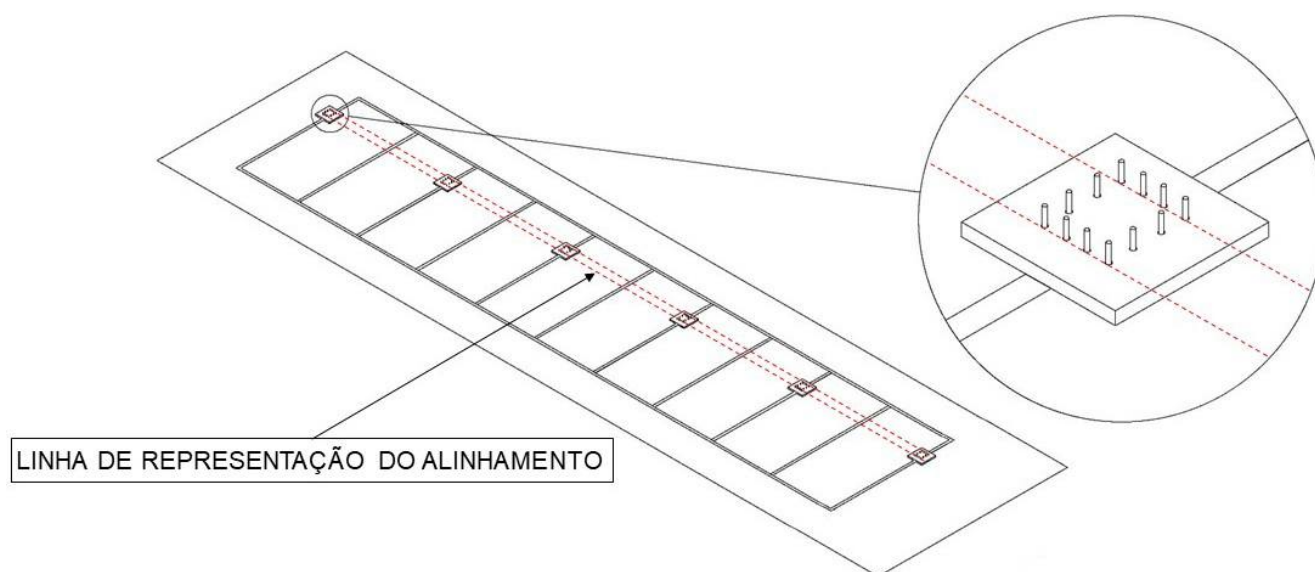
Estruturas até 35m/s

- Hastes roscadas 1/2", sem chanfro, em aço inox 304 com comprimento mínimo de 135mm;
- Porcas e Arruelas 1/2" em aço inox 304.

Estruturas até 45m/s

- Hastes roscadas 5/8", sem chanfro, em aço inox 304 com comprimento mínimo de 180mm;
- Porcas e Arruelas 5/8" em aço inox 304.

**ATENÇÃO:** Estes itens devem ser providenciados pelo instalador do sistema.



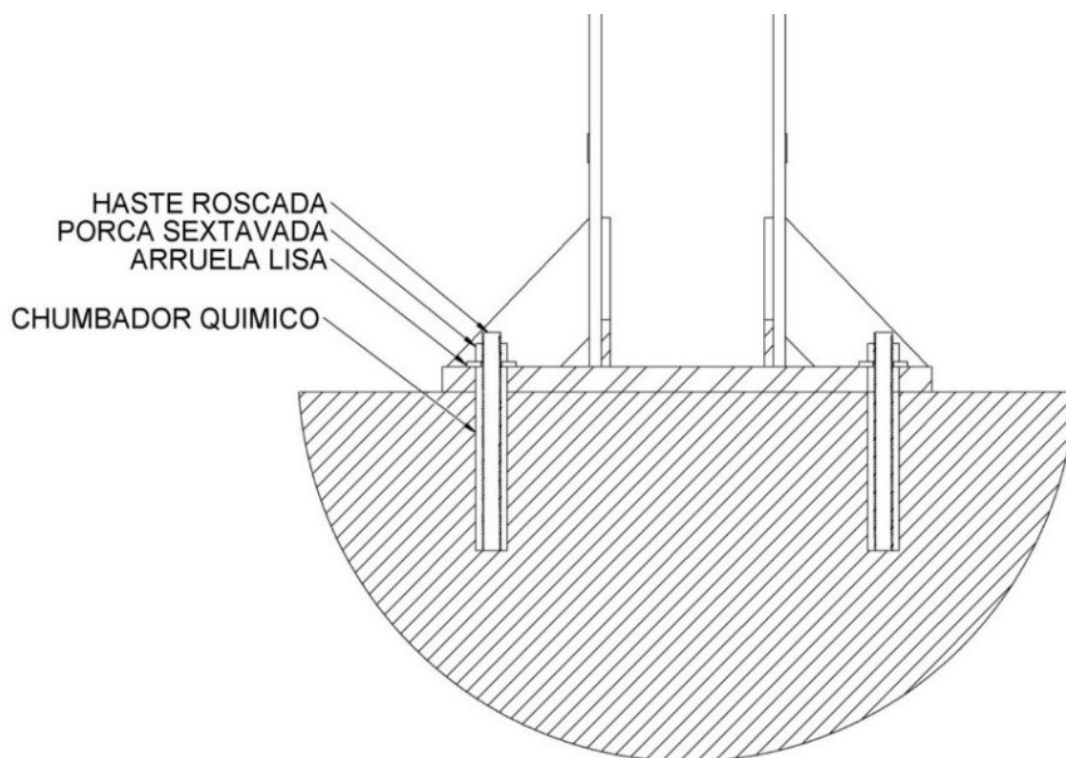
**Figura 18**

**CARPORT - 10° - CARGA DE VENTO 35m/s E 45m/s**  
**MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm**

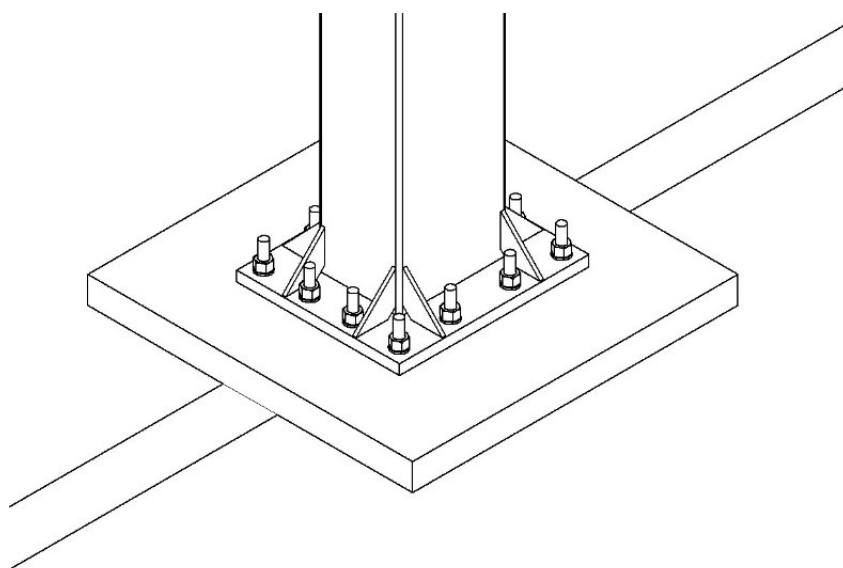


Encaixe os furos da base do pilar nas hastes previamente posicionadas e em seguida faça as fixações utilizando arruelas e porcas, conforme mostrado nas **Figuras 19 e 20**.

Repita os passos de fixação para os pilares seguintes verificando o alinhamento e distância de entre eles.



**Figura 19**

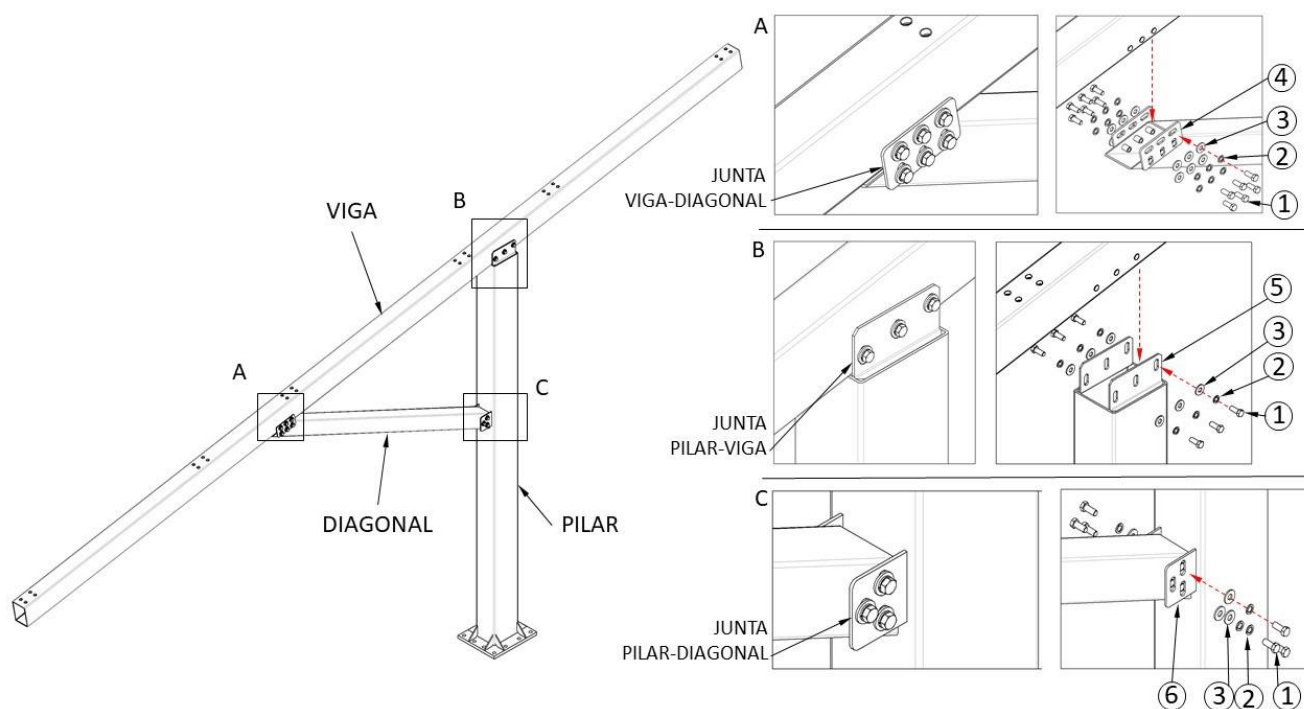


**Figura 20**

#### 4.2 Montagem dos cavaletes

- Cavaletes em Tubos de aço NBR-8261 GRAU-C galvanizados a fogo;
- Terças e grampos em alumínio 6005-T5;
- Elementos de fixação em aço inox AISI 304;

O cavalete possui ligações estruturais que permitem ajustes e correções, pilar flangeado que proporciona praticidade na execução da fundação e maior flexibilidade no alinhamento e nivelamento da estrutura.



**Figura 21**

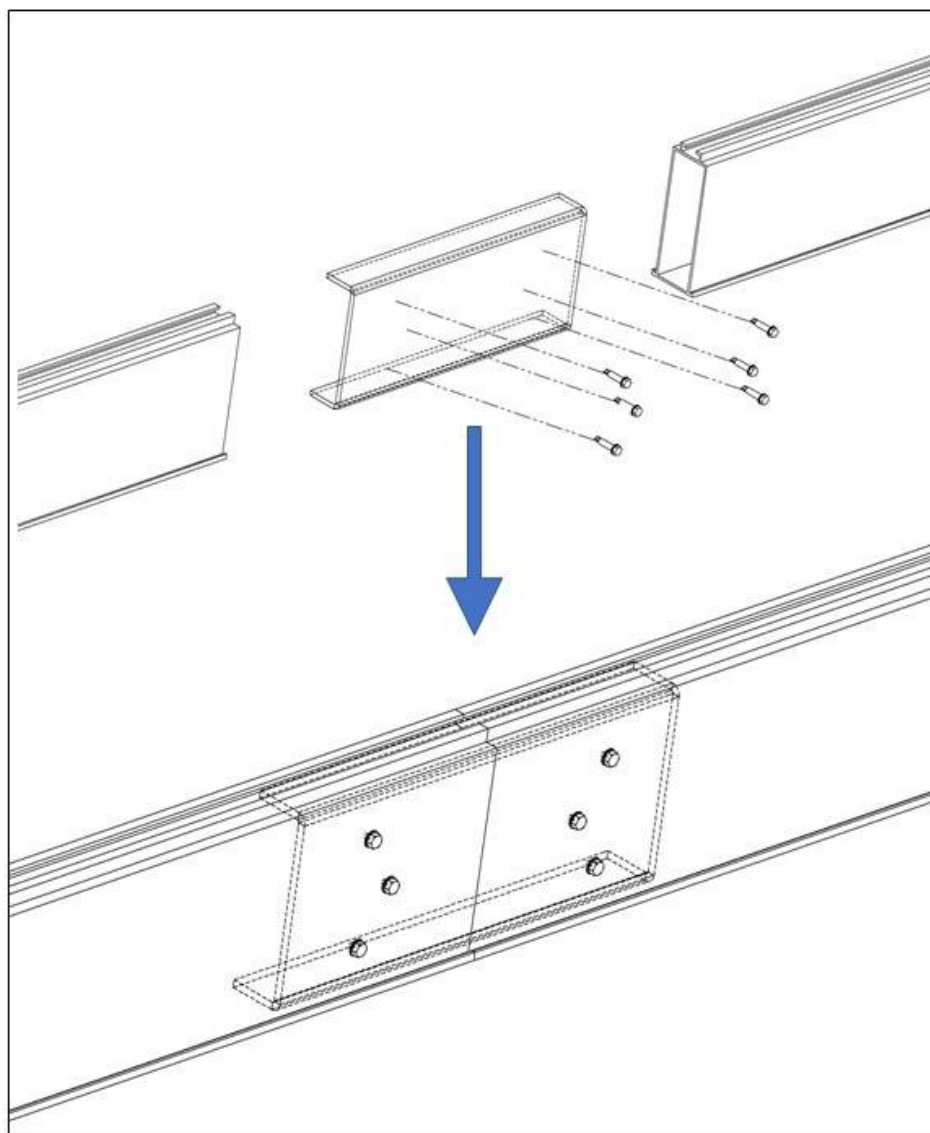
A **Figura 21** com seus detalhes, (A, B e C) apresenta os esquemas de fixações para a montagem do cavalete.

- 1: Parafuso sextavado M12x30mm
- 2: Arruela de pressão M12
- 3: Arruela lisa M12 – Ø ext. 30mm
- 4: Junção viga-diagonal
- 5: Junção pilar-viga
- 6: Junção pilar-diagonal

### 4.3 Montagem das emendas

A **Figura 22** apresenta os perfis terças de extremidade, a emenda e parafusos autobrocantes que serão utilizados para fazer as fixações.

Para fazer a união entre a emenda e os perfis terças, insira a emenda até a metade do comprimento na seção retangular do perfil terça, em seguida, com uma parafusadeira, realize a fixação dos parafusos autobrocantes de forma que o resultado obtido através das fixações esteja de acordo com a **Figura 22**.



**Figura 22**

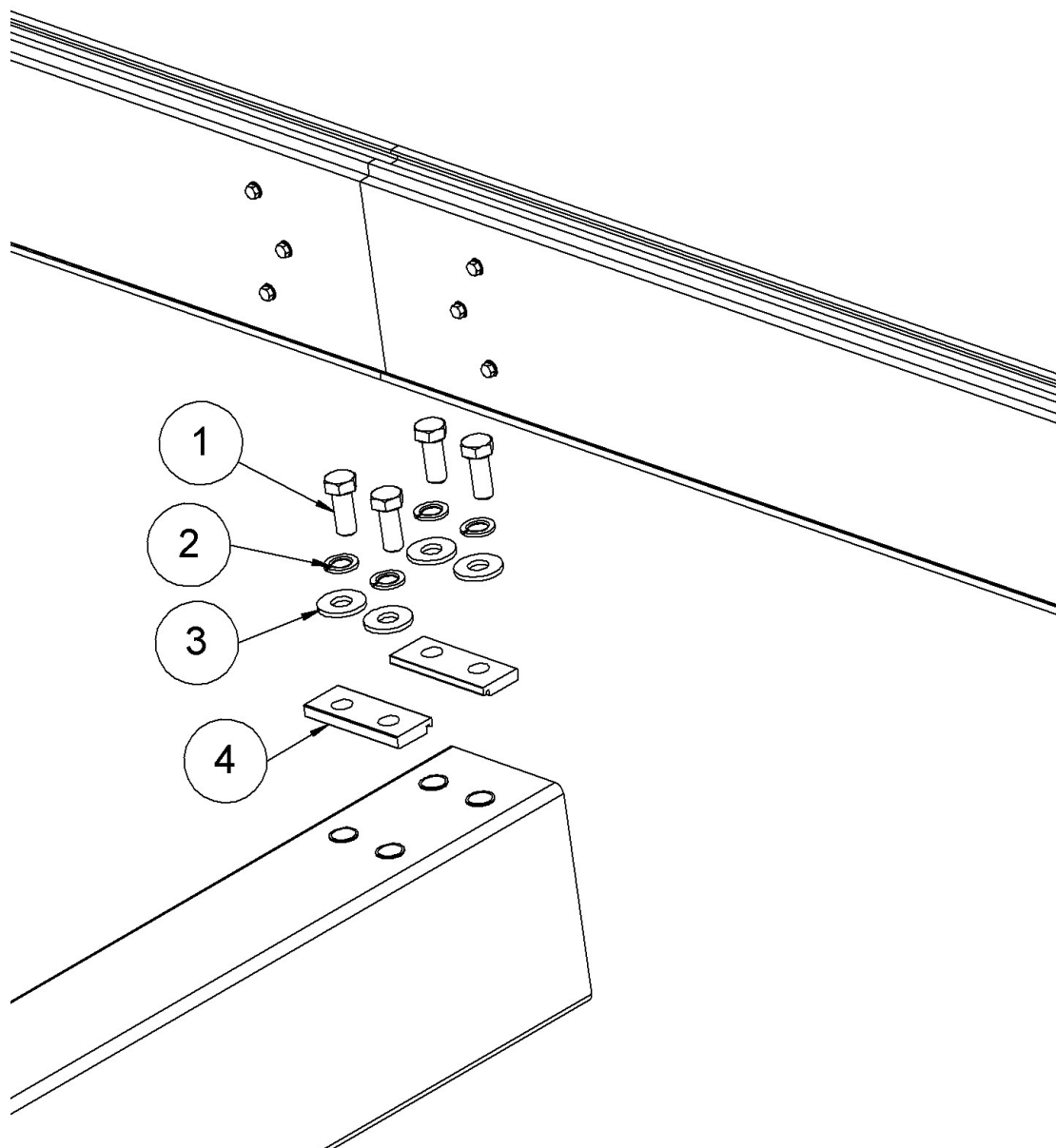
Emenda em aço galvanizado a fogo, fixada por 6 parafusos autobrocantes.



#### 4.4 Montagem das terças

Após a montagem das emendas nos perfis das terças, parte-se para a etapa de fixação das terças nas vigas do cavalete.

Apoie a montagem dos perfis sobre as vigas do cavalete, próximo aos quatro furos com rebites roscados encontrados na parte superior da viga. Encaixe o grampo garra no canal das terças, conforme **Figura 23**, e aperte os parafusos.



**Figura 23**

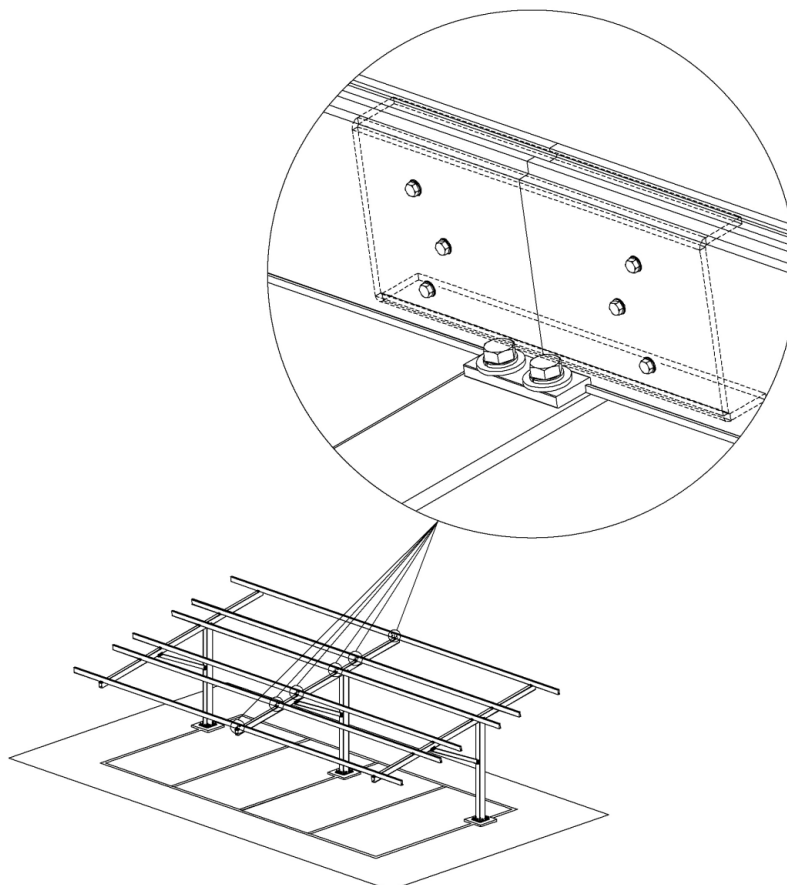
- 1: Parafuso sextavado M12x30mm;
- 2: Arruela de pressão M12;
- 3: Arruela lisa M12 – Ø ext. 30mm;
- 4: Grampo garra.

**CARPORT - 10° - CARGA DE VENTO 35m/s E 45m/s  
MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm**

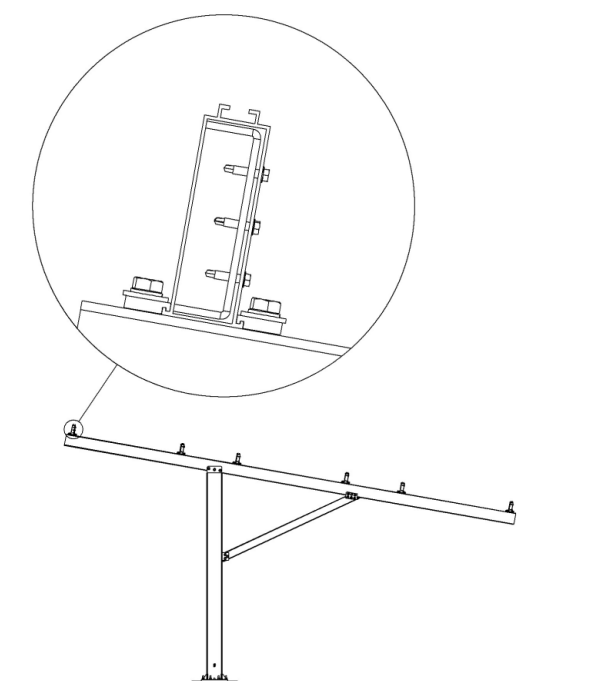


As **Figuras 24 e 25** apresentam como deve ser o resultado obtido após as fixações.

**OBSERVAÇÃO:** Por padrão, a emenda das terças sempre são posicionadas sobre a viga dos cavaletes (**Figura 24**).



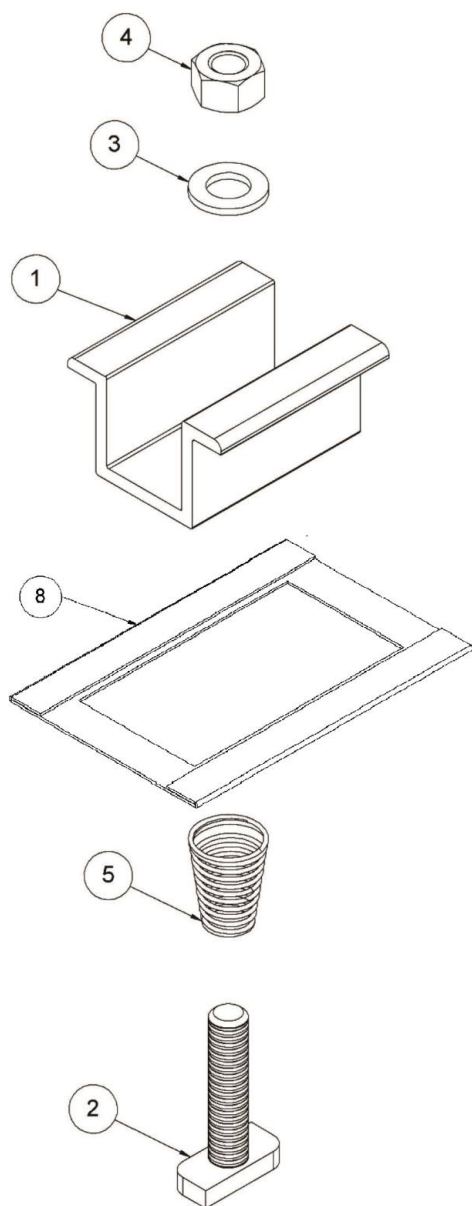
**Figura 24**



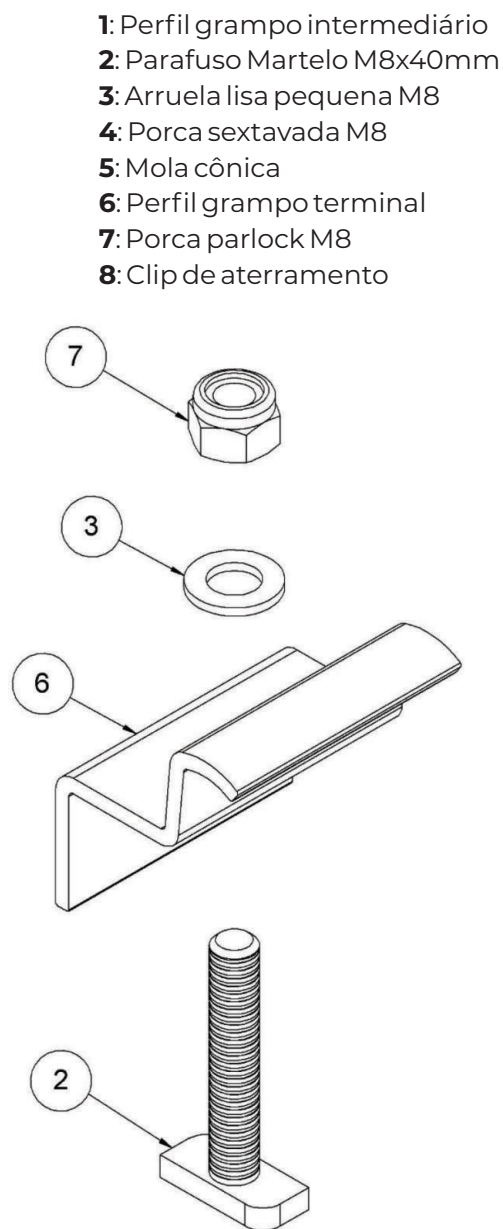
**Figura 25**

### 4.3 Montagem dos módulos

As **Figuras 26 e 27** apresentam os componentes utilizados na montagem dos grampos intermediário e terminal que serão utilizados na fixação dos módulos.



**Figura 26**



**Figura 27**

- 1: Perfil grampo intermediário
- 2: Parafuso Martelo M8x40mm
- 3: Arruela lisa pequena M8
- 4: Porca sextavada M8
- 5: Mola cônica
- 6: Perfil grampo terminal
- 7: Porca parlock M8
- 8: Clip de aterramento

**OBSERVAÇÃO:** O clipe de aterramento é um item opcional e deve ser solicitado separadamente ao departamento comercial. Sua utilização tem como objetivo a equipotencialização dos módulos fotovoltaicos de uma mesma mesa e atende a norma ABNT NBR 16690: Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de Projeto.

Acessório para Aterramento (Dimensionamento)	
Código kit (SKU)	Composição do kit (1kit)
3500000000MT	2 clips de aterramento

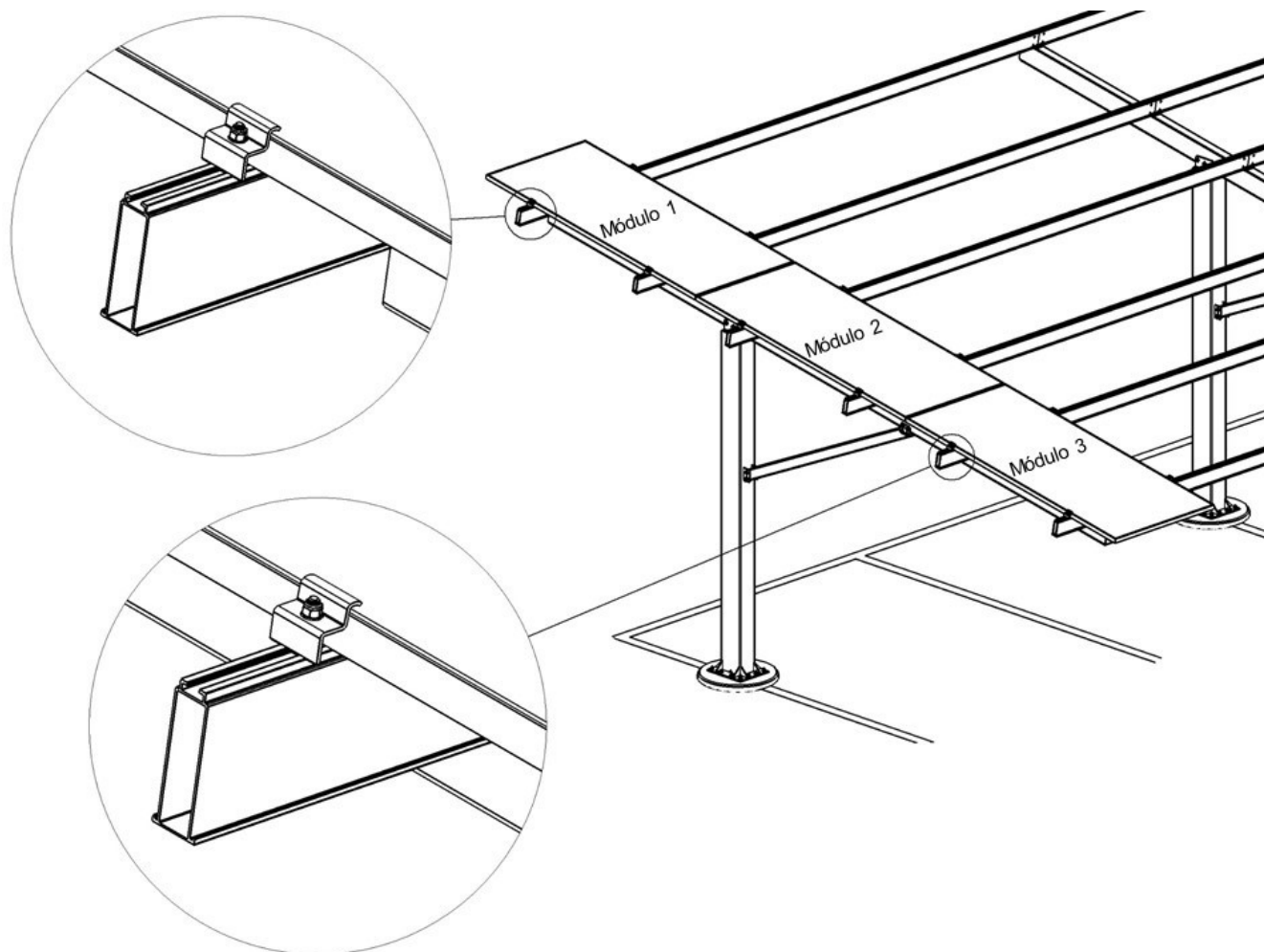
Vagas	2	4	6	8	10
Quantidade de Kits	12 kits	27 kits	29 kits	51 kits	66 kits

**CARPORT - 10° - CARGA DE VENTO 35m/s E 45m/s**  
**MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm**



Para esta etapa, de fixação dos módulos, recomenda-se que os primeiros a serem fixados sejam os de extremidade.

Para realizar a fixação dos grampos terminais, insira a cabeça do parafuso martelo no canal da terça, posicione o grampo terminal, insira a porca no parafuso martelo e dê o aperto. Repita o processo para fixação dos grampos nas demais terças. O resultado da fixação dos grampos é apresentado na **Figura 28**.

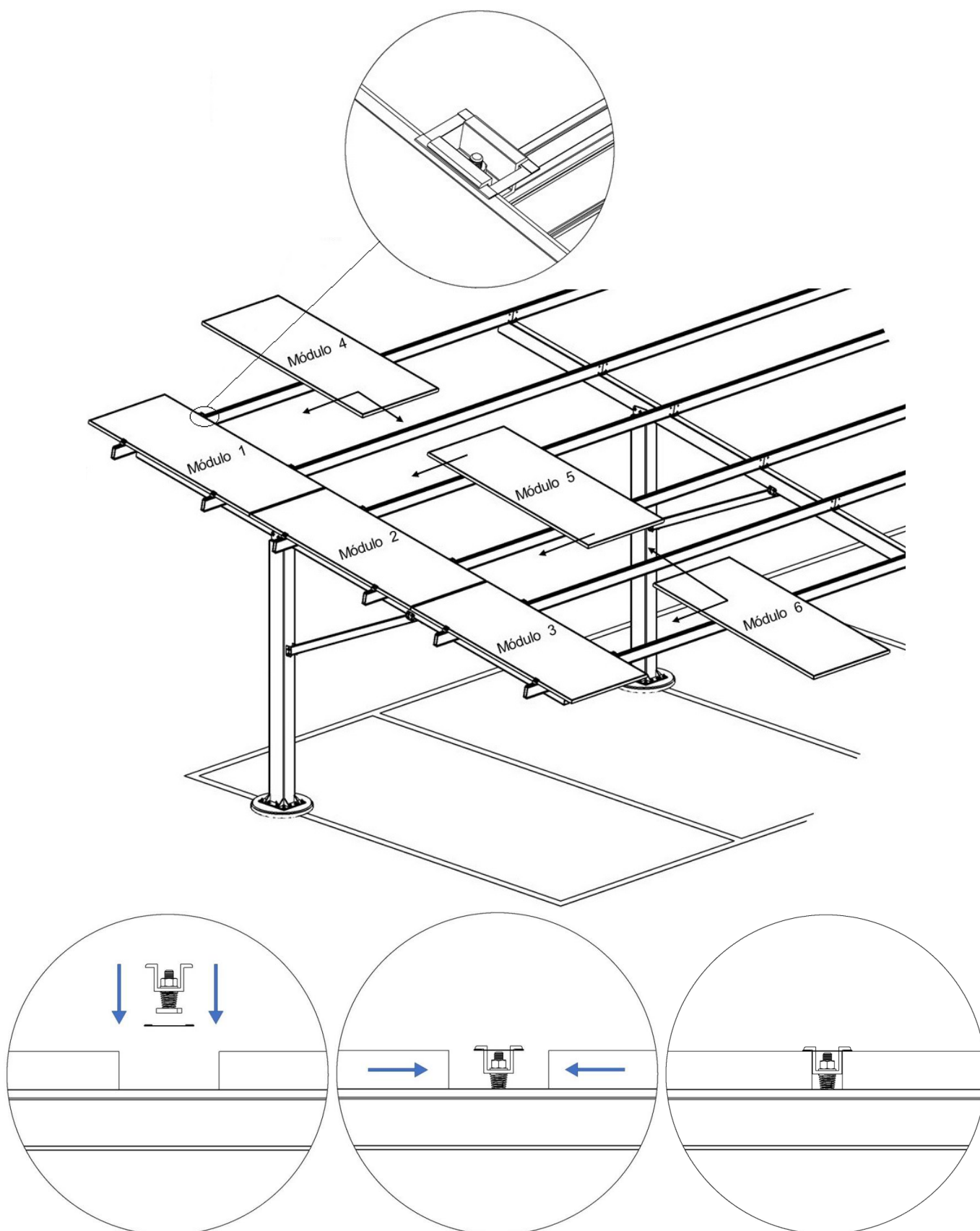


**Figura 28**

**CARPORT - 10° - CARGA DE VENTO 35m/s E 45m/s**  
**MÓDULOS COM LARGURA ATÉ 1134mm**

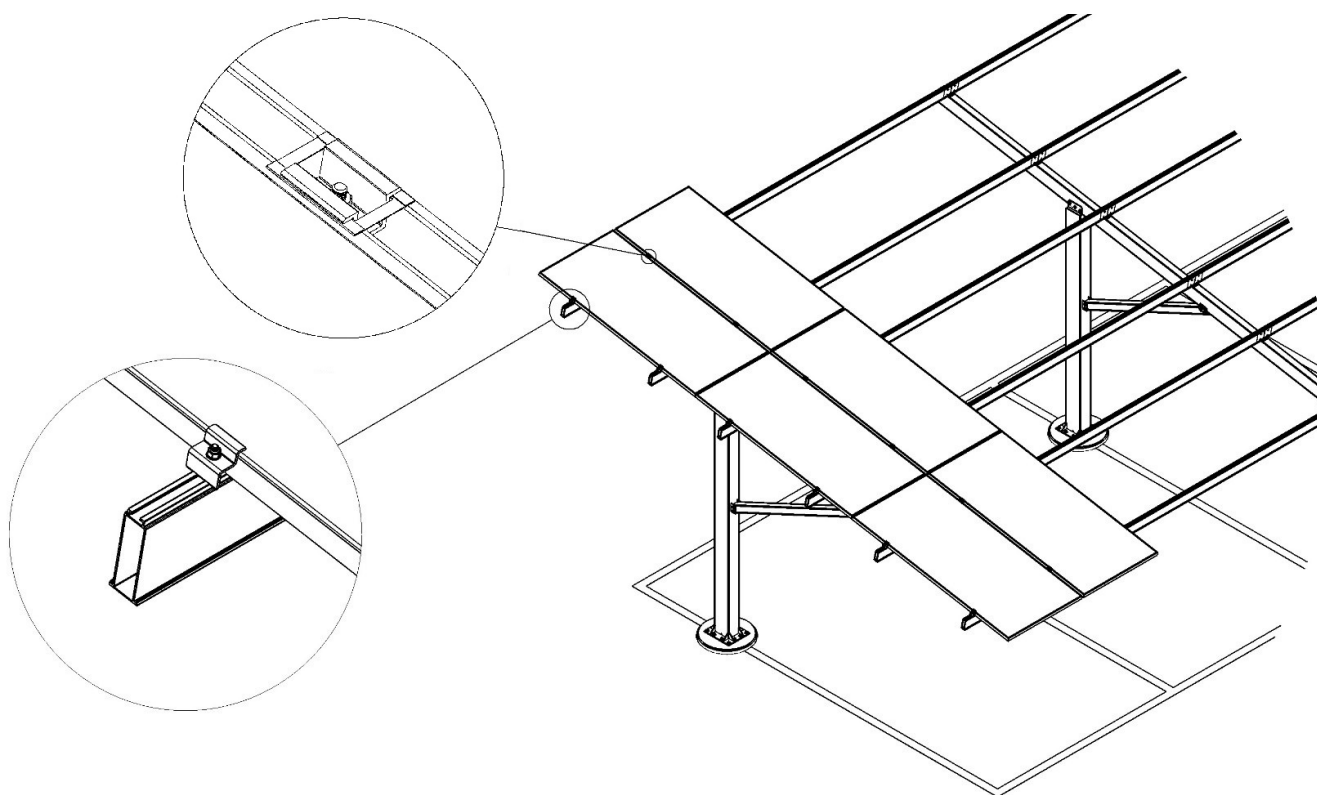


Na **Figura 29** observa-se como proceder para a montagem do grampo intermediário que fará a união entre dois módulos na seqüência de montagem.



**Figura 29**

Repita o processo apresentado até finalizar a fixação dos módulos.



**Figura 30**



### 5. Aterramento da estrutura

Este capítulo trata das orientações para a equipotencialização entre as estruturas das mesas fotovoltaicas, e desta forma, atender às orientações constantes na NORMA ABNT NBR 16690: Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de Projeto.

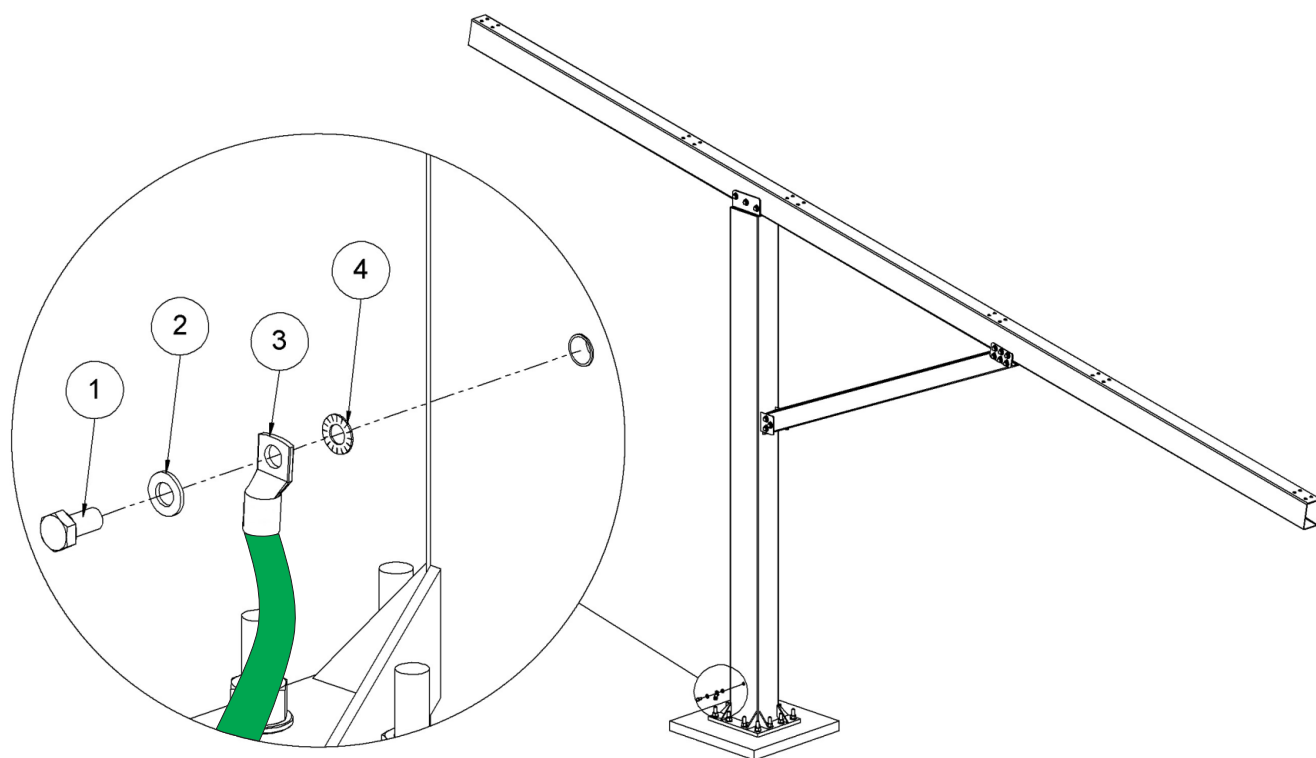
**Os componentes empregados nesta orientação não são fornecidos pelo fabricante.**

Devem ser adquiridos pelo instalador do sistema fotovoltaico. Representam apenas uma sugestão.

**ATENÇÃO: O projeto de aterramento e sua execução devem ser realizados por profissional habilitado: um(a) engenheiro(a) eletricista.**

Apresentaremos neste manual uma solução genérica que não contradiz a afirmação de que o projeto da fundação deve ser realizado por um responsável técnico.

Para cabos de 50mm<sup>2</sup> utilize o terminal de compressão compatível e fixe-o na estrutura com os elementos de fixação apresentados na **Figura 31**.



**Figura 31**

- 1:** Parafuso cabeça sextavada M10x20, em aço inox AISI 304
- 2:** Arruela lisa Ø10 DIN 125, em aço inox AISI 304
- 3:** Terminal de compressão 50mm<sup>2</sup>
- 4:** Arruela dentada Ø10 DIN 6798, em aço inox AISI 304

Anexos

<b>TABELA DE TORQUES P/ PARAFUSOS</b>	
<b>PARAFUSO</b>	<b>TORQUE (N*m)</b>
M8 - (GRAMPOS)	20
M12 – (DEMAIS FIXAÇÕES)	70 - 75

Tabela 1

<b>LISTA DE MATERIAIS - CARPORT 2 VAGAS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QTD.</b>
PILAR TUBULAR	2
VIGA TUBULAR - 6000mm	2
DIAGONAL TUBULAR	2
FLANGE DE UNIÃO VIGA/DIAGONAL	4
ARRUELA LISA M12 - DIN 9021	96
PARAFUSO CAB. SEXT. M12x30	96
ARRUELA DE PRESSÃO M12	96
KIT GRAMPO INTERMEDIÁRIO	24
KIT GRAMPO TERMINAL	12
GRAMPO GARRA DUPLO M12	24
TERÇA 143mm - COMPRIMENTO 6000mm	6

Tabela 2

\*\*As medidas apresentadas nos itens destacados são válidas para módulos com largura máxima de 1134mm. Para módulos com dimensões superiores as citadas, consulte-nos.

<b>LISTA DE MATERIAIS - CARPORT 4 VAGAS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QTD.</b>
PILAR TUBULAR	3
VIGA TUBULAR - 6000mm	3
DIAGONAL TUBULAR	3
FLANGE DE UNIÃO VIGA/DIAGONAL	6
ARRUELA LISA M12 - DIN 9021	144
PARAFUSO CAB. SEXT. M12x30	144
ARRUELA DE PRESSÃO M12	144
KIT GRAMPO INTERMEDIÁRIO	54
KIT GRAMPO TERMINAL	12
EMENDA TERÇA 143 EM AÇO GALV. A FOGO	6
GRAMPO GARRA DUPLO M12	36
TERÇA 143mm - COMPRIMENTO 6000mm	12
PARAFUSO CAB. SEXT.AUTO BROCANTE 5,5 x 1 POL	36

Tabela 3

<b>LISTA DE MATERIAIS - CARPORT 6 VAGAS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QTD.</b>
PILAR TUBULAR	4
VIGA TUBULAR - 6000mm	4
DIAGONAL TUBULAR	4
FLANGE DE UNIÃO VIGA/DIAGONAL	8
ARRUELA LISA M12 - DIN 9021	192
PARAFUSO CAB. SEXT.M12x30	192
ARRUELA DE PRESSÃO M12	192
KIT GRAMPO INTERMEDIÁRIO	78
KIT GRAMPO TERMINAL	12
EMENDA TERÇA 143 EM AÇO GALV. A FOGO	12
GRAMPO GARRA DUPLO M12	48
TERÇA 143mm - COMPRIMENTO 5750mm	12
TERÇA 143mm - COMPRIMENTO 5000mm	6
PARAFUSO CAB. SEXT.AUTO BROCANTE 5,5 x 1 POL	72

Tabela 4



<b>LISTA DE MATERIAIS - CARPORT 8 VAGAS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QTD</b>
PILAR TUBULAR	5
VIGA TUBULAR - 6000mm	5
DIAGONAL TUBULAR	5
FLANGE DE UNIÃO VIGA/DIAGONAL	10
ARRUELA LISA M12 - DIN 9021	240
PARAFUSO CAB. SEXT. M12x30	240
ARRUELA DE PRESSÃO M12	240
KIT GRAMPO INTERMEDIÁRIO	102
KIT GRAMPO TERMINAL	12
EMENDA TERÇA 143 EM AÇO GALV. A FOGO	18
GRAMPO GARRA DUPLO M12	60
TERÇA 143mm - COMPRIMENTO 5500mm	12
TERÇA 143mm - COMPRIMENTO 5000mm	12
PARAFUSO CAB. SEXT.AUTO BROCANTE 5,5 x 1 POL	108

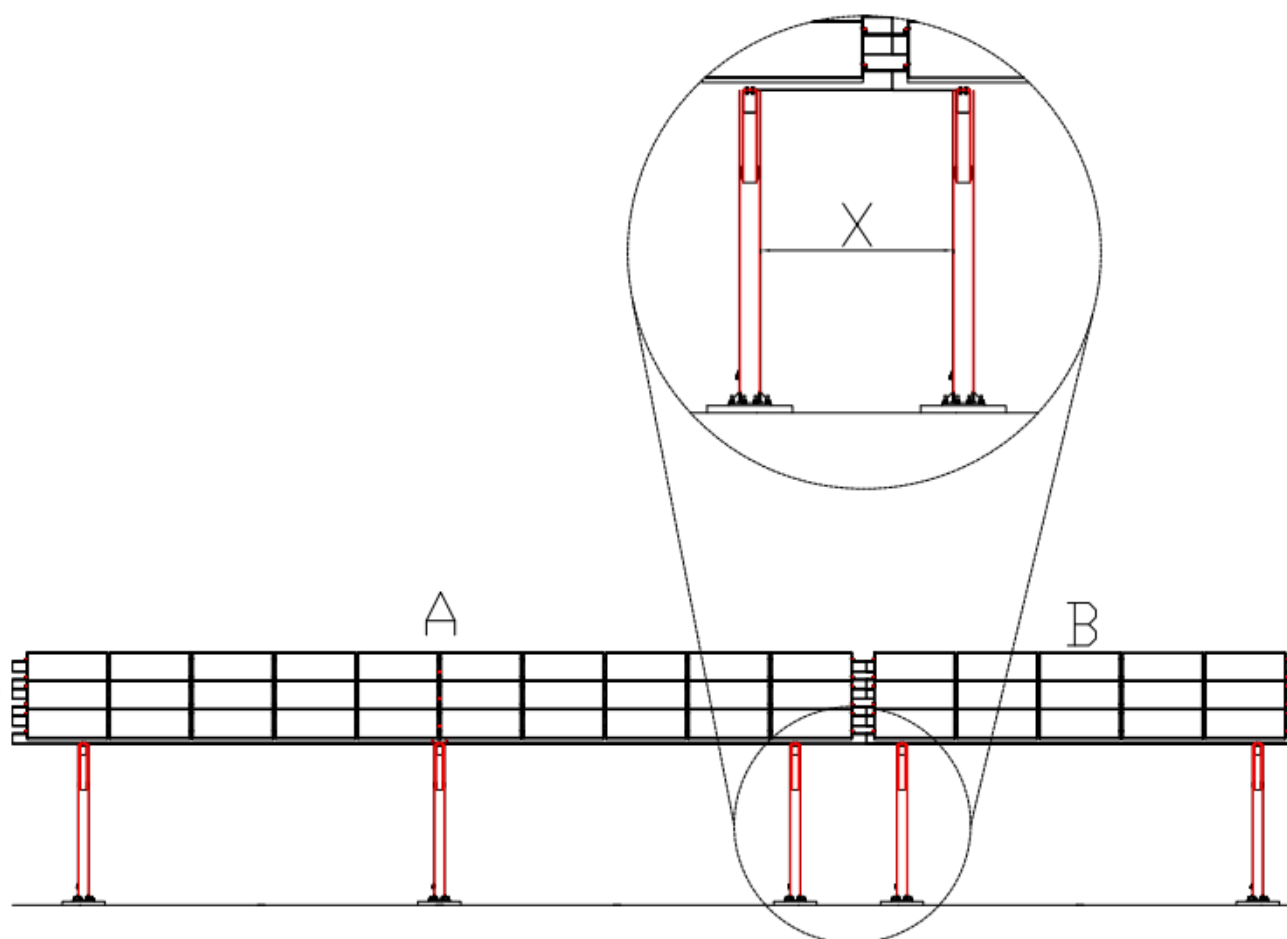
Tabela 5

<b>LISTA DE MATERIAIS - CARPORT 10 VAGAS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QTD</b>
PILAR TUBULAR	6
VIGA TUBULAR - 6000mm	6
DIAGONAL TUBULAR	6
FLANGE DE UNIÃO VIGA/DIAGONAL	12
ARRUELA LISA M12 - DIN 9021	288
PARAFUSO CAB. SEXT. M12x30	288
ARRUELA DE PRESSÃO M12	288
KIT GRAMPO INTERMEDIÁRIO	132
KIT GRAMPO TERMINAL	12
EMENDA TERÇA 143 EM AÇO GALV. A FOGO	24
GRAMPO GARRA DUPLO M12	72
TERÇA 143mm - COMPRIMENTO 6000mm	12
TERÇA 143mm - COMPRIMENTO 5000mm	18
PARAFUSO CAB. SEXT.AUTO BROCANTE 5,5 x 1 POL	144

Tabela 6

**União entre modelos de carport**

Na união de dois modelos de carport, haverá entre eles um vão "X" conforme desenho abaixo, que não haverá a possibilidade de alocar um carro. A tabela abaixo representa o espaço deste vão:



		Estrutura B				
		2	4	6	8	10
Estrutura A	2	1,00	1,50	1,25	1,00	1,50
	4	1,50	2,00	1,75	1,50	2,00
	6	1,25	1,75	1,50	1,25	1,75
	8	1,00	1,50	1,25	1,00	1,50
	10	1,50	2,00	1,75	1,50	2,00
		Espaço Perdido (metros)				

O Espaço deste vão está calculado na tabela ao lado. Exemplo: União da estrutura de 4 vagas (A) com a estrutura de 2 vagas (B), terá um vão (X) entre as duas estruturas de 1,50 metros.