



Manual de
Instalação
CARPORT



MUITO **OBRIGADO**

Por nos dar a oportunidade de participar do seu projeto de construção da USINA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA.

Fundada em 2001, a TESSA é pioneira na tecnologia e desenvolvimento de Estruturas em aço galvanizado para telhados residenciais. É reconhecida pela qualidade de seus produtos e agilidade na entrega, além de fornecer seus produtos para as principais construtoras do país. São mais de 12,5 milhões de metros quadrados de coberturas realizadas em todo território brasileiro.

Diferentemente dos telhados em madeira, as estruturas em aço galvanizados reduzem consideravelmente o impacto ambiental, o que equivale a aproximadamente 1,2 milhões de metros quadrados de área verde preservadas.

Na busca por inovação e diversificação, desenvolver produtos ecologicamente corretos está no DNA da TESSA e, por isso, fornecer estruturas metálicas para a geração de energia renováveis não poderia ficar de fora do nosso portfólio.

Em 2020, a TESSA investiu em novos equipamentos e na qualificação do seu quadro de engenheiros para se dedicar ao segmento de Energia Solar. O resultado foi o lançamento, em 2021, da linha de estruturas metálicas para as UFV fixa de solo e para as UFV para estacionamentos, os chamados CARPORT.

Agora você também pode contar com a TESSA no segmento de Energia Renovável.

SUMÁRIO

FERRAMENTAS NECESSÁRIAS	4
FICHA TÉCNICA	5
1º ETAPA: ALOCAR OS BLOCOS E ESTACAS DE FUNDAÇÃO	7
2º ETAPA: EXECUTAR A ESTACA E O BLOCO DE FUNDAÇÃO	9
3º ETAPA: FIXAÇÃO DA BASE DO CARPORT	10
4º ETAPA: FIXAÇÃO DAS COLUNAS NA BASE	12
5º ETAPA: INSTALAÇÃO DAS TESOURAS	13
6º ETAPA: INSTALAÇÃO DAS TERÇAS	15
7º ETAPA: FIXAÇÃO DAS LINHAS DE CORRENTES	16
8º ETAPA: INSTALAÇÃO DOS CONTRAVENTOS	17
9º ETAPA: INSTALAÇÃO DOS TIRANTES NAS EXTREMIDADES DA MESA	19
10º ETAPA: FIXAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	21
PLANTA DE REPRESENTAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS	23
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS	23
TERMO DE GARANTIA	25
VIDA ÚTIL	26
INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DA ESTRUTURA	27
NORMAS UTILIZADAS NO DIMENSIONAMENTO E PROCESSO PRODUTIVO	27

FERRAMENTAS NECESSÁRIAS



Chave de boca para parafuso sextavado 3/8" e 5/8"



Nível, Trena e Prumo



Transferidor de graus



Esquadro ou ferramentas similares



Parafusadeira

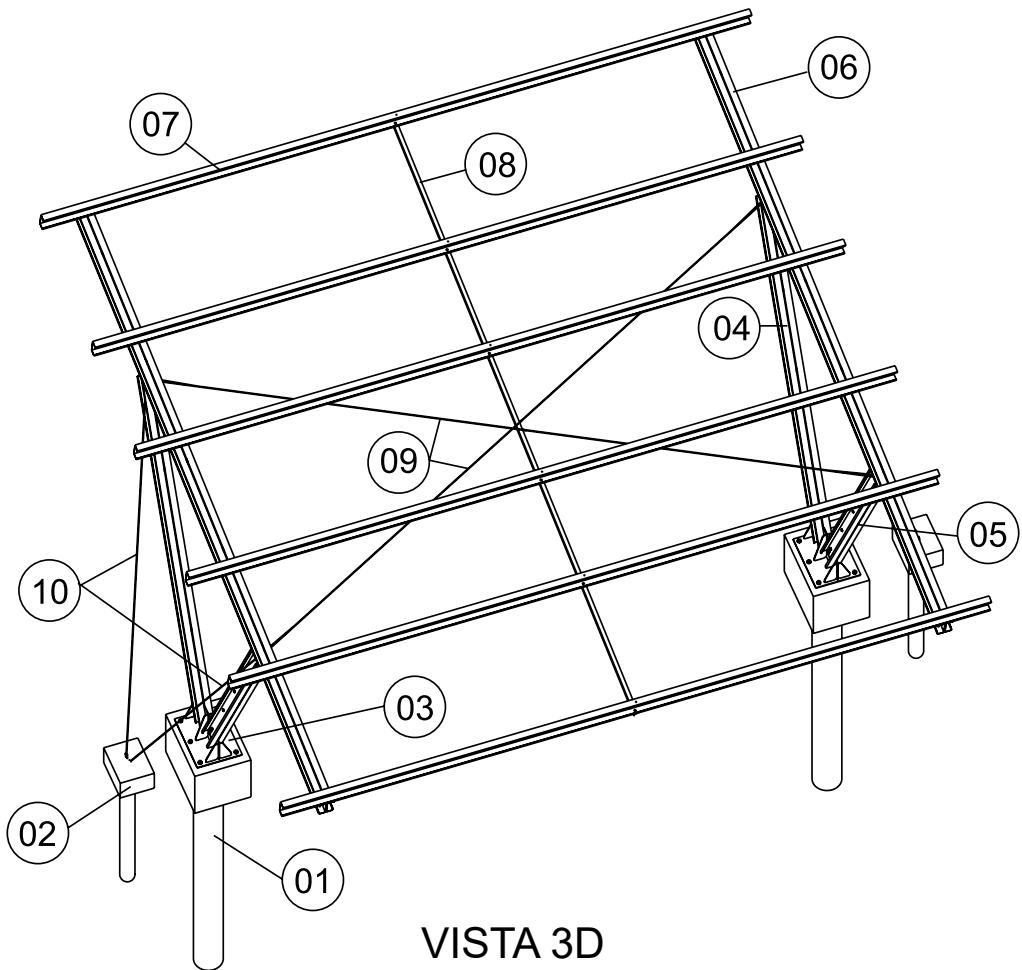


Chave inglesa de 6"



Torquímetro

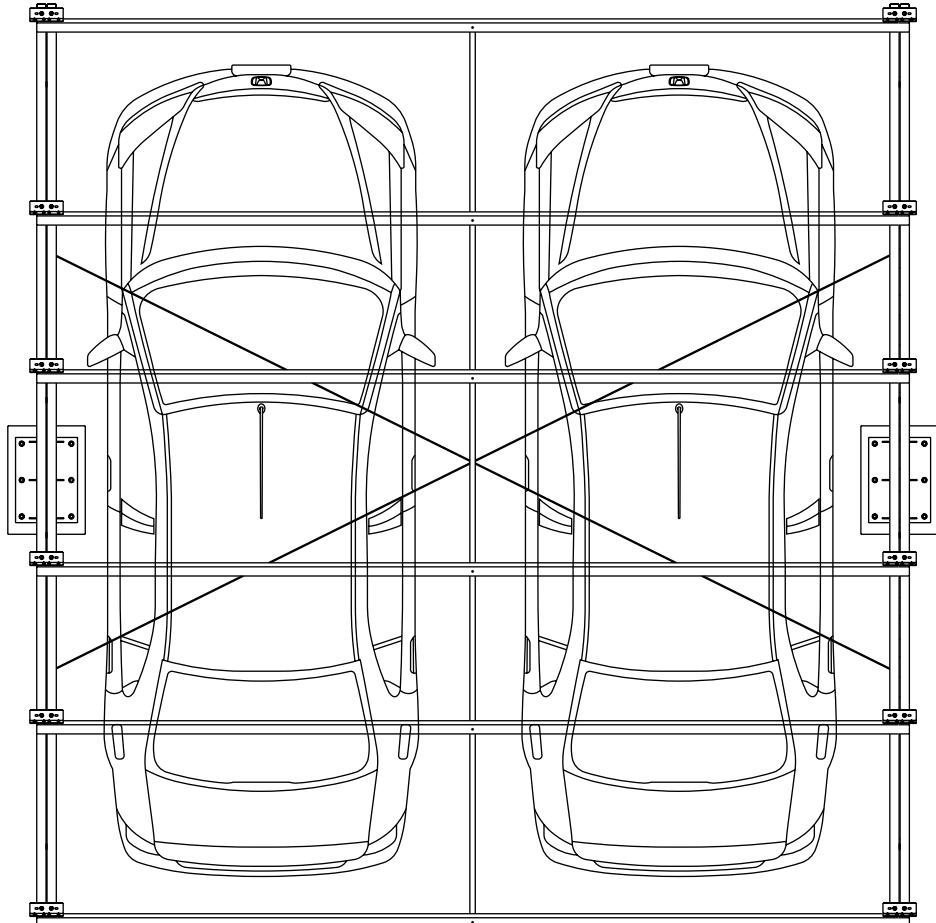
FICHA TÉCNICA



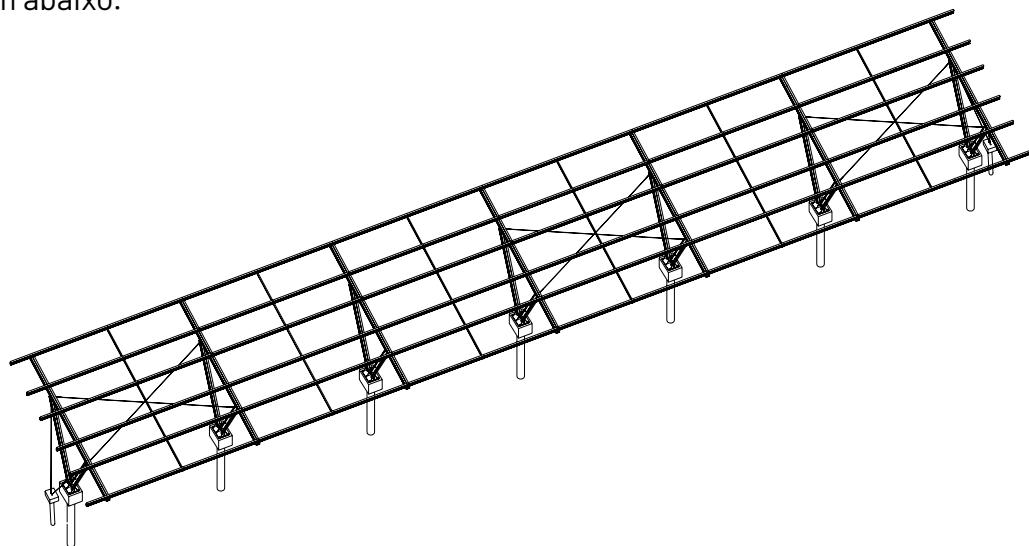
ITEM	DESCRIÇÃO	ESP. TÉCNICA	ESPESSURA	REVESTIMENTO
01	BLOCO E ESTACA DA COLUNA	-	-	-
02	BLOCO E ESTACA DO TIRANTE	-	-	-
03	BASE DA COLUNA	-	6,00mm	Galvanização a quente
04	COLUNA MAIOR	Ue 150x60X20	1,95mm	Z 275 g/m
05	COLUNA MENOR	Ue 150x60X20	1,95mm	Z 275 g/m
06	TESOURA	Ue 150x60X20	1,95mm	Z 275 g/m
07	TERÇA	Ue 150x60X20	1,55mm	Z 275 g/m
08	LINHA DE CORRENTE	L 35x35	1,25mm	Z 275 g/m
09	CONTRAVENTAMENTO CABO AÇO	CABO AÇO	1/4" 6x19 AF	-
10	TIRANTE - CABO AÇO	CABO AÇO	1/4" 6x19 AF	-

Antes de iniciarmos as etapas da montagem, vamos esclarecer a diferença das nomenclaturas CARPORT e MESA que poderão ser utilizadas no decorrer deste manual.

CARPORT: Um carport é um vão onde são reservadas duas vagas de veículos, conforme figura abaixo.



MESA: Uma mesa é um conjunto de carports interligados que podem ter o comprimento variado de acordo com a quantidade de módulos e do espaço disponível para instalação. Veja a imagem abaixo.



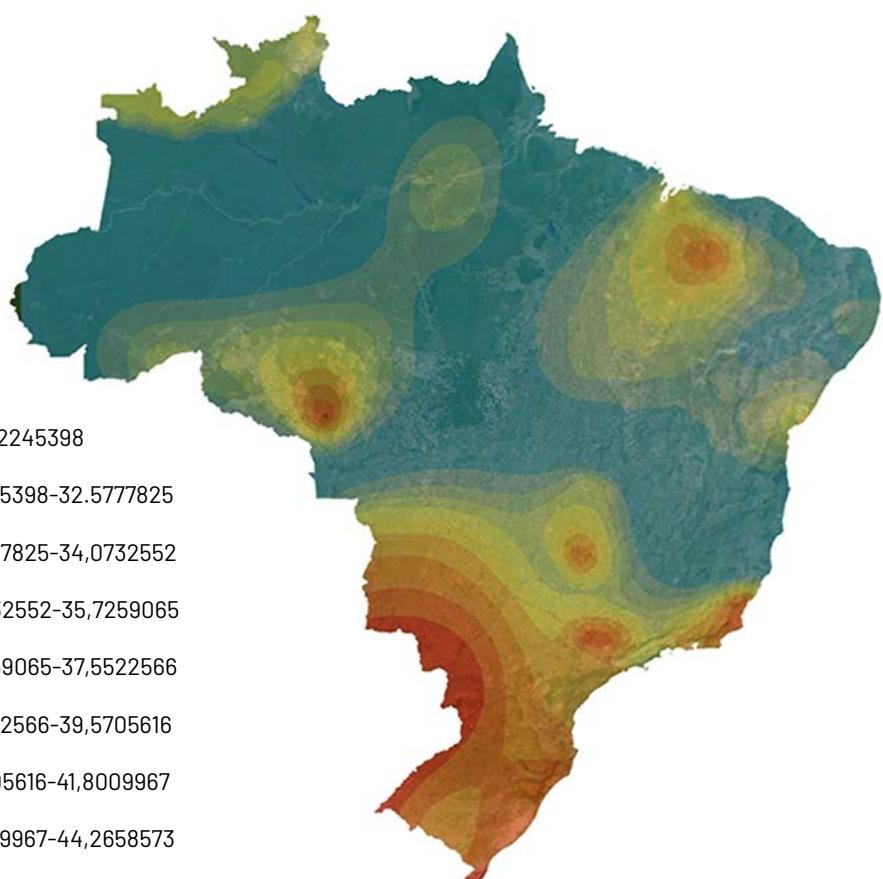
1º ETAPA: ALOCAR OS BLOCOS E ESTACAS DE FUNDAÇÃO

A Tessa possui dois modelos de Carport: o mais comum possui distanciamento de 5 metros entre colunas, e o segundo modelo possui distanciamento de 5,5 metros entre as colunas. A escolha entre esses dois modelos costuma ser feita a partir da quantidade de módulos que serão utilizados e, também, da área disponível para a instalação das mesas.

As estruturas da Tessa atendem a todas as regiões do Brasil. Para elaboração dos projetos, sempre levamos em consideração o local onde a obra será instalada no mapa de ventos. Além de seguir o mapa, a Tessa conta com um banco de dados programado para identificar a isopleta correta de cada cidade, possibilitando que tenhamos ainda mais certeza das informações relacionadas à velocidade do vento no local da obra.

Mapa de Isopletas de vento (M/S)

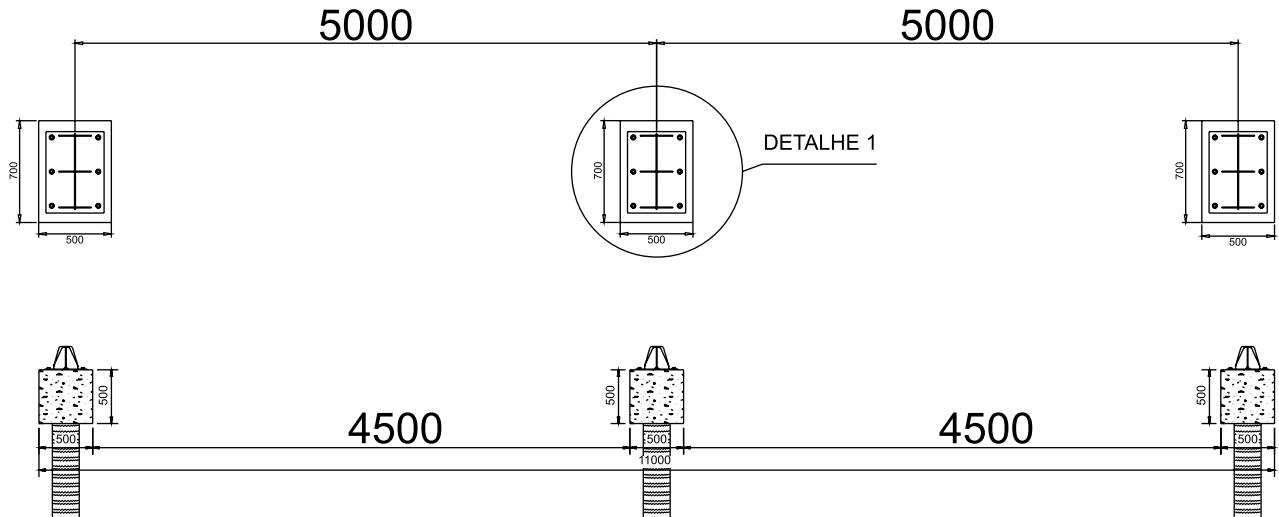
Mapa de Isopletas NBR-6123 Krigagem



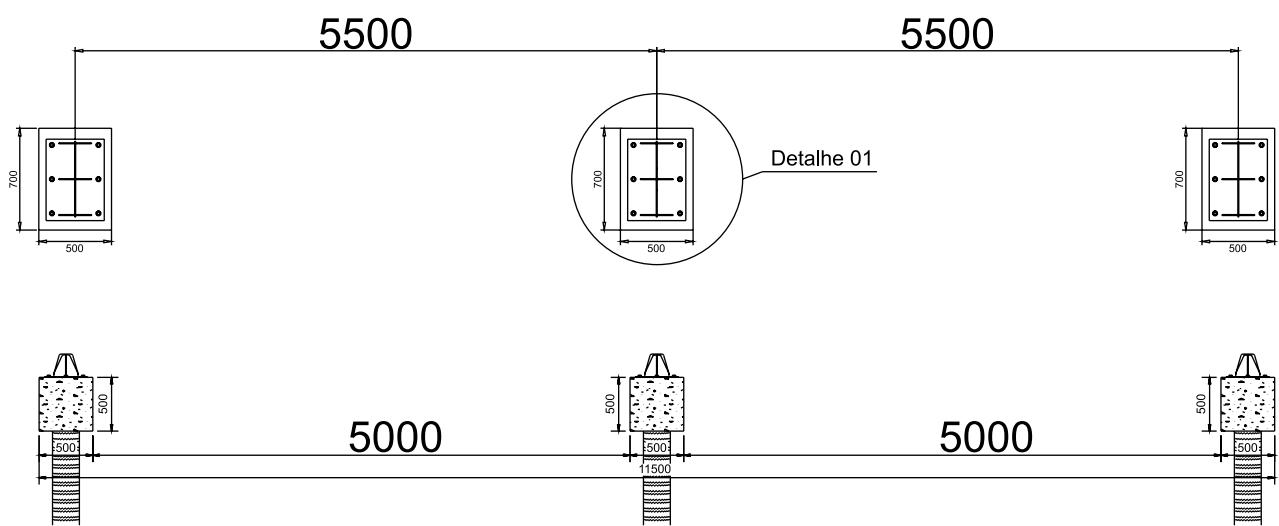
Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Uma vez determinado o layout e o modelo o qual será utilizado, é preciso demarcar o local onde serão construídas as estacas e os blocos da fundação. A Tessa fornece, junto de seus produtos, o diagrama de montagem de acordo com as informações passadas pelo cliente. Porém, é possível antecipar a demarcação e seguir as distâncias conforme a modulação abaixo:

CARPORT DE 5m



CARPORT DE 5,5m



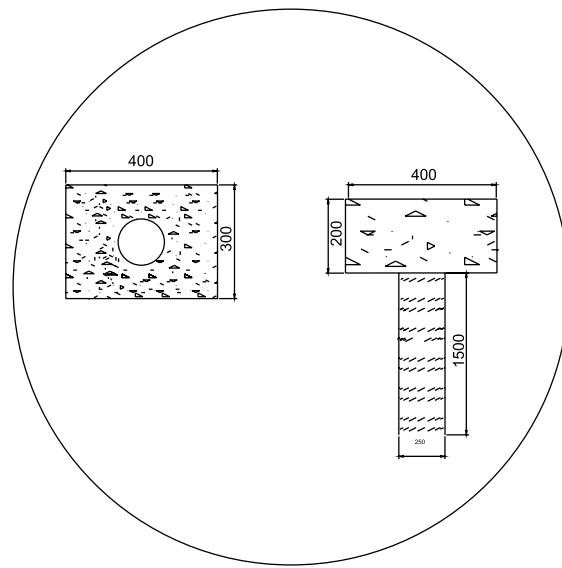
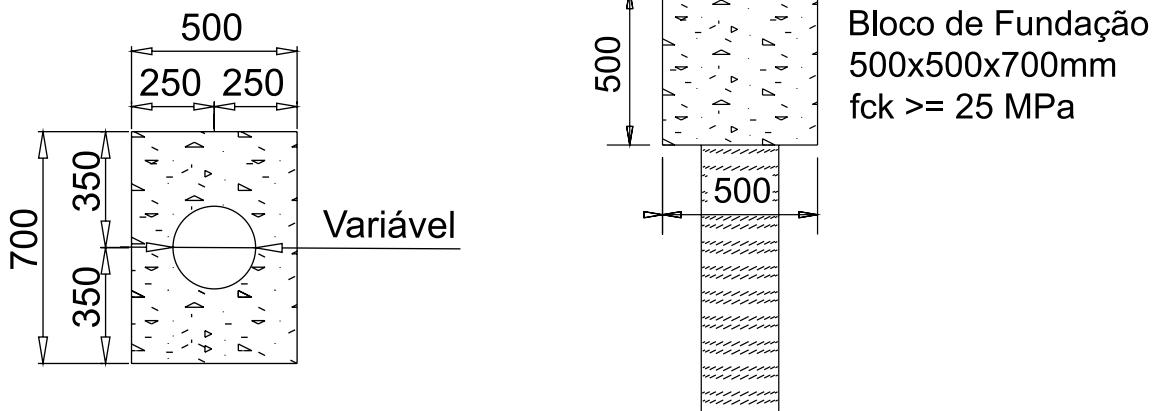
IMPORTANTE: As bases de concreto devem estar totalmente niveladas e alinhadas, pois, do contrário, podem comprometer o processo de montagem e, principalmente, a garantia da estrutura.

2º ETAPA: EXECUTAR A ESTACA E O BLOCO DE FUNDAÇÃO

Para a estaca, recomenda-se que o dimensionamento do diâmetro, comprimento e a armadura sejam realizados por um profissional especializado*, considerando que as características podem variar de acordo com o solo encontrado no local.

Para o bloco de concreto das colunas, as dimensões mínimas necessárias para ancoragem da base são de 500x500x700 mm (detalhe 1). Já para o bloco de concreto dos tirantes, as dimensões mínimas necessárias são de 200x300x400 mm. (Detalhe 8).

Detalhe 1



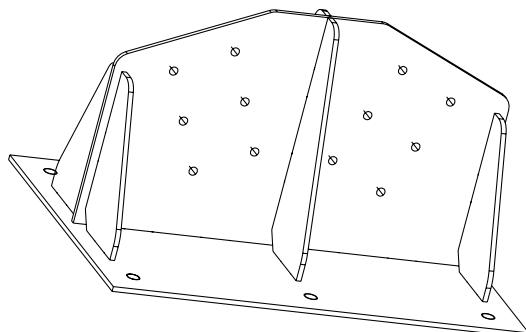
Detalhe 8 - Base Fixação Tirante

ATENÇÃO: A responsabilidade pela fundação é de totalmente do cliente. Recomendamos a contratação de um Engenheiro Civil local para o correto dimensionamento da fundação.

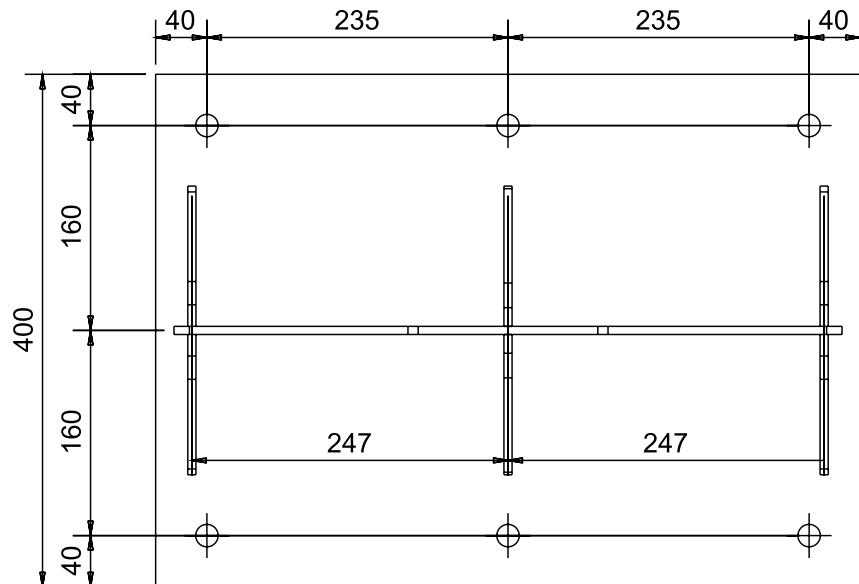
**Sugestão: f_{ck} do concreto maior ou igual a 25 Mpa.

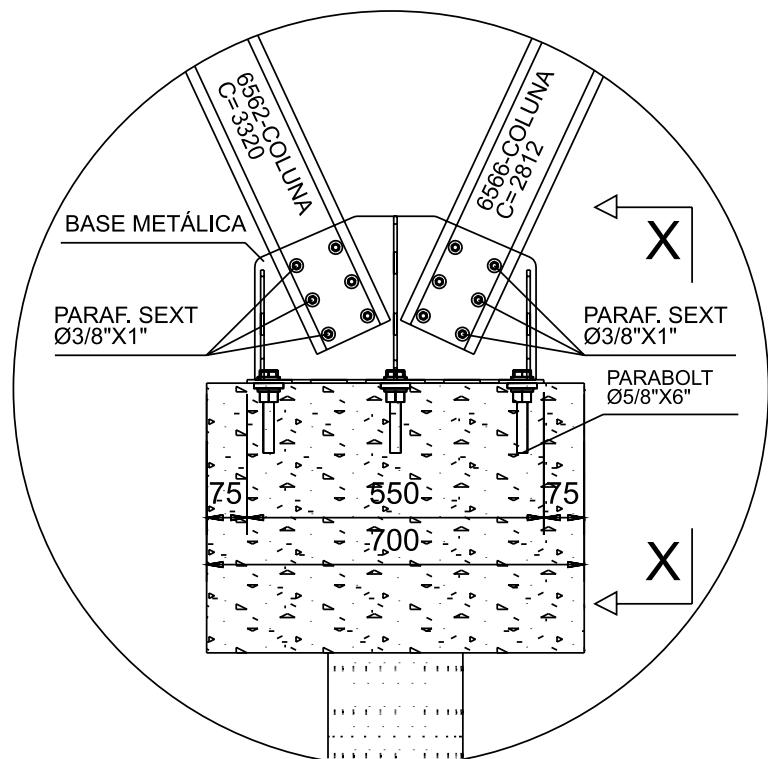
3º ETAPA: FIXAÇÃO DA BASE DO CARPORT

A base do Carport possui uma dimensão de 400mm x 550mm e 6 posições para fixação dos parabolts. Posicione ao menos 3 bases nos blocos construídos, certifique-se que estão todos devidamente alinhados e nivelados e marque fazendo um risco em torno da base, principalmente nos furos onde deverão ser fixados os parabolts.

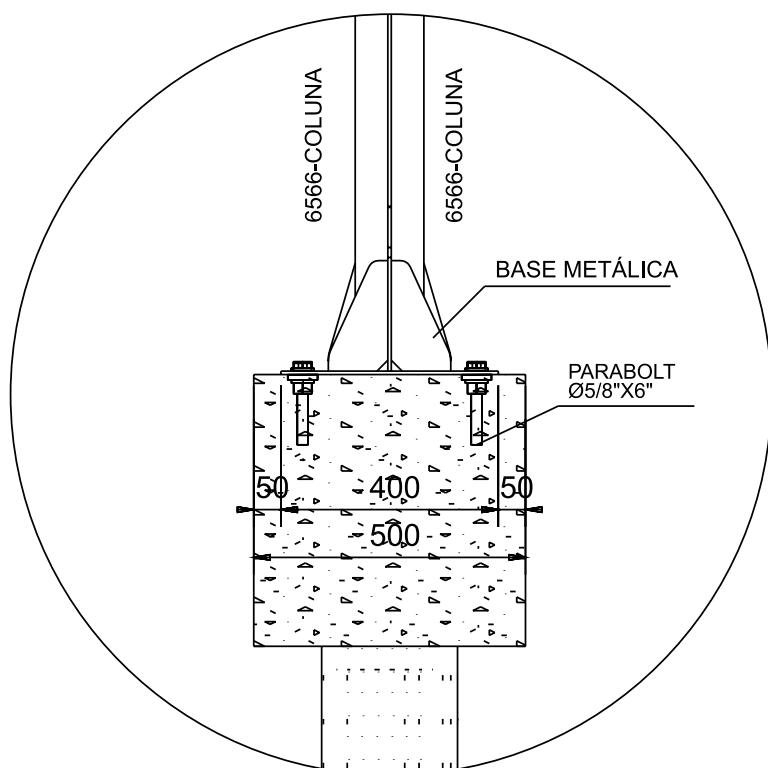


ATENÇÃO: O posicionamento correto das bases é de extrema importância para assegurar a estabilidade da estrutura.





Detalhe de base da coluna

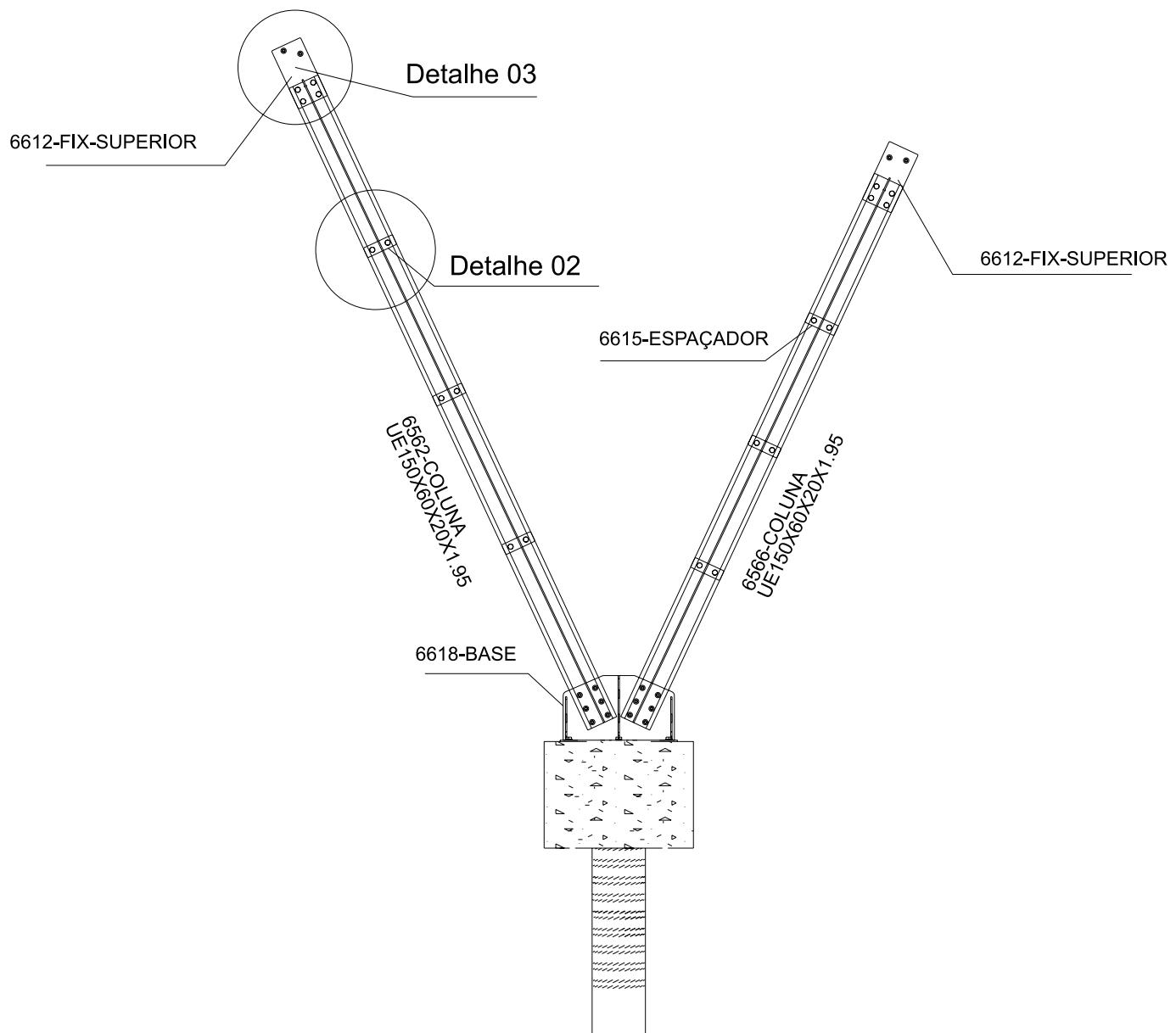


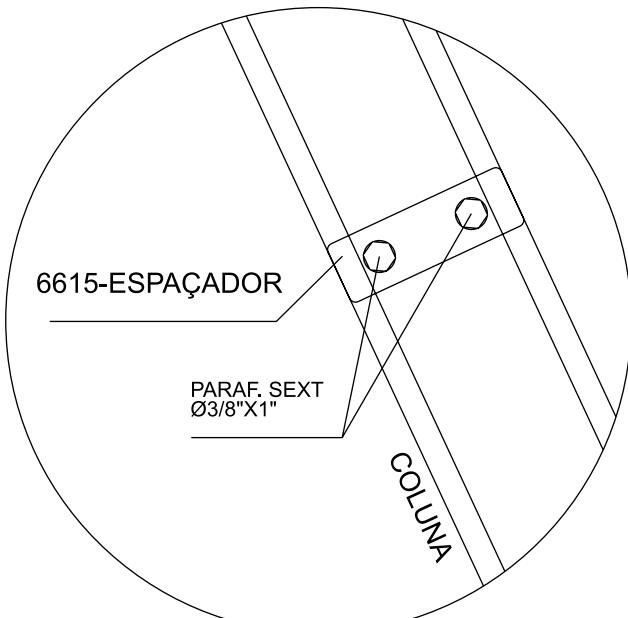
Corte X - X

4º ETAPA: FIXAÇÃO DAS COLUNAS NA BASE

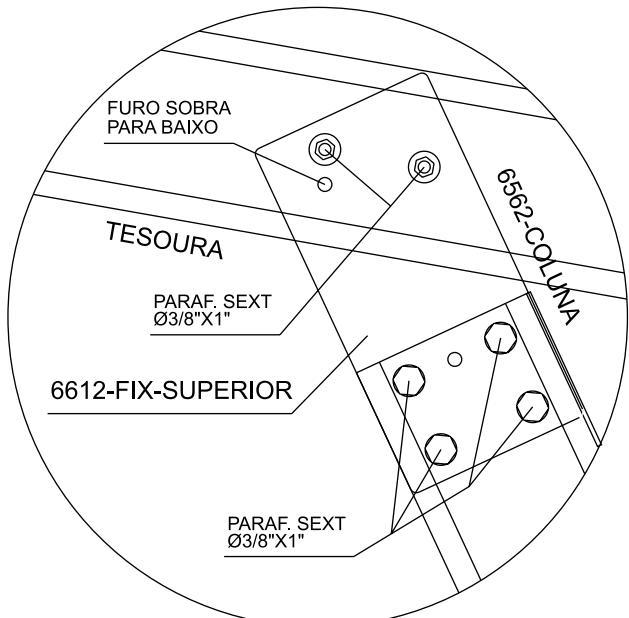
Realize uma pré-montagem das colunas e tesouras no chão juntamente com os espaçadores e a placa de fixação superior (detalhe 02 e detalhe 03). Após a pré-montagem, fixe as colunas na base, porém sem apertar totalmente os parafusos. O aperto final deve ser realizado somente após a conexão da tesoura (próxima etapa).

O espaçador (detalhe 02), além de garantir o distanciamento entre as peças, têm função estrutural pois garante que os perfis trabalhem juntos na resistência aos esforços.





Detalhe 02



Detalhe 03

IMPORTANTE: Marque/Lacre todos os parafusos que já foram devidamente apertados conforme o torque indicado. Essa marcação facilita a inspeção final para identificar eventuais esquecimentos de aperto final.

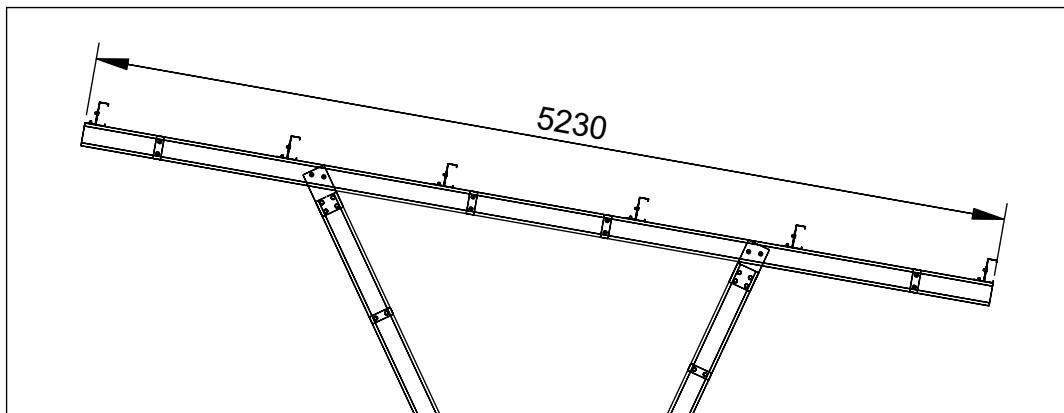
5º ETAPA: INSTALAÇÃO DAS TESOURAS

Assim como na etapa anterior, faça a pré-montagem das tesouras no chão juntamente com os distanciadores e deixando os parafusos pré apertados.

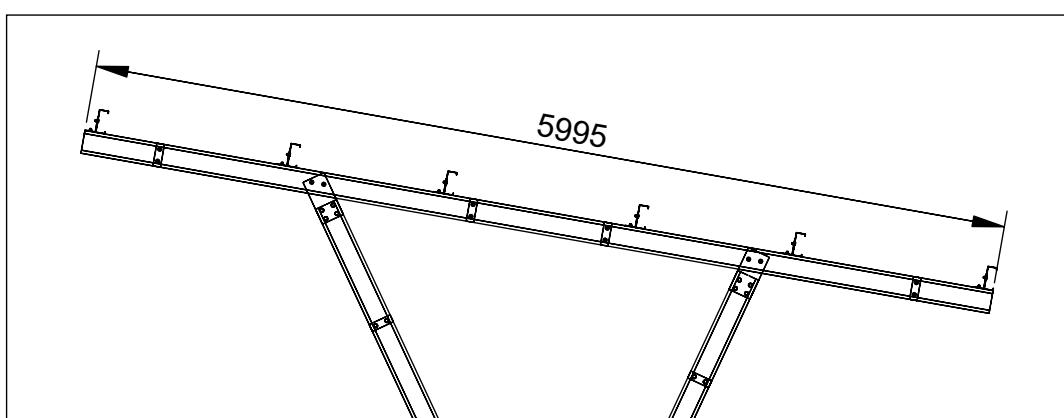
Após a pré-montagem, coloque as tesouras nas colunas posicionando-as na placa de fixação superior e, somente após estarem totalmente encaixados e alinhados, dê o aperto final aos parafusos respeitando o torque de 45 N indicado.

A Tessa possui 3 tamanhos diferentes de tesouras e a aplicação dependerá das dimensões dos módulos fotovoltaicos a serem instalados no Carport.

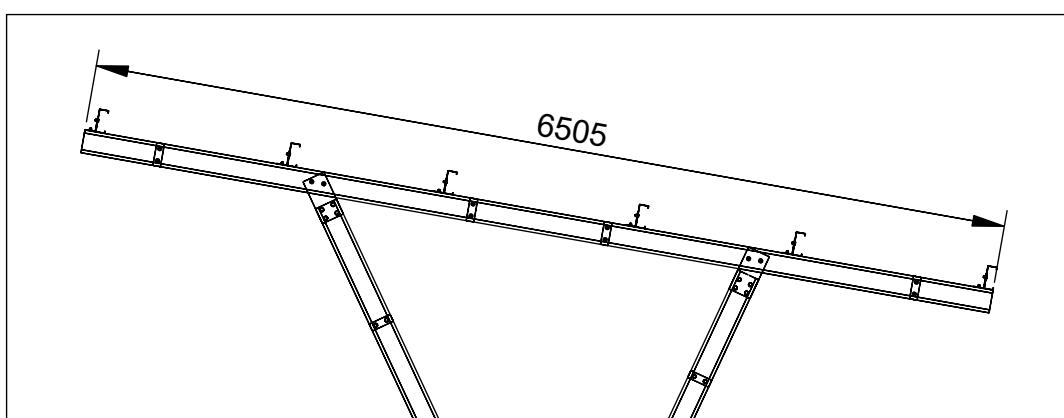
Módulo de até 2000mm de comprimento



Módulo de 2001mm até 2300 de comprimento

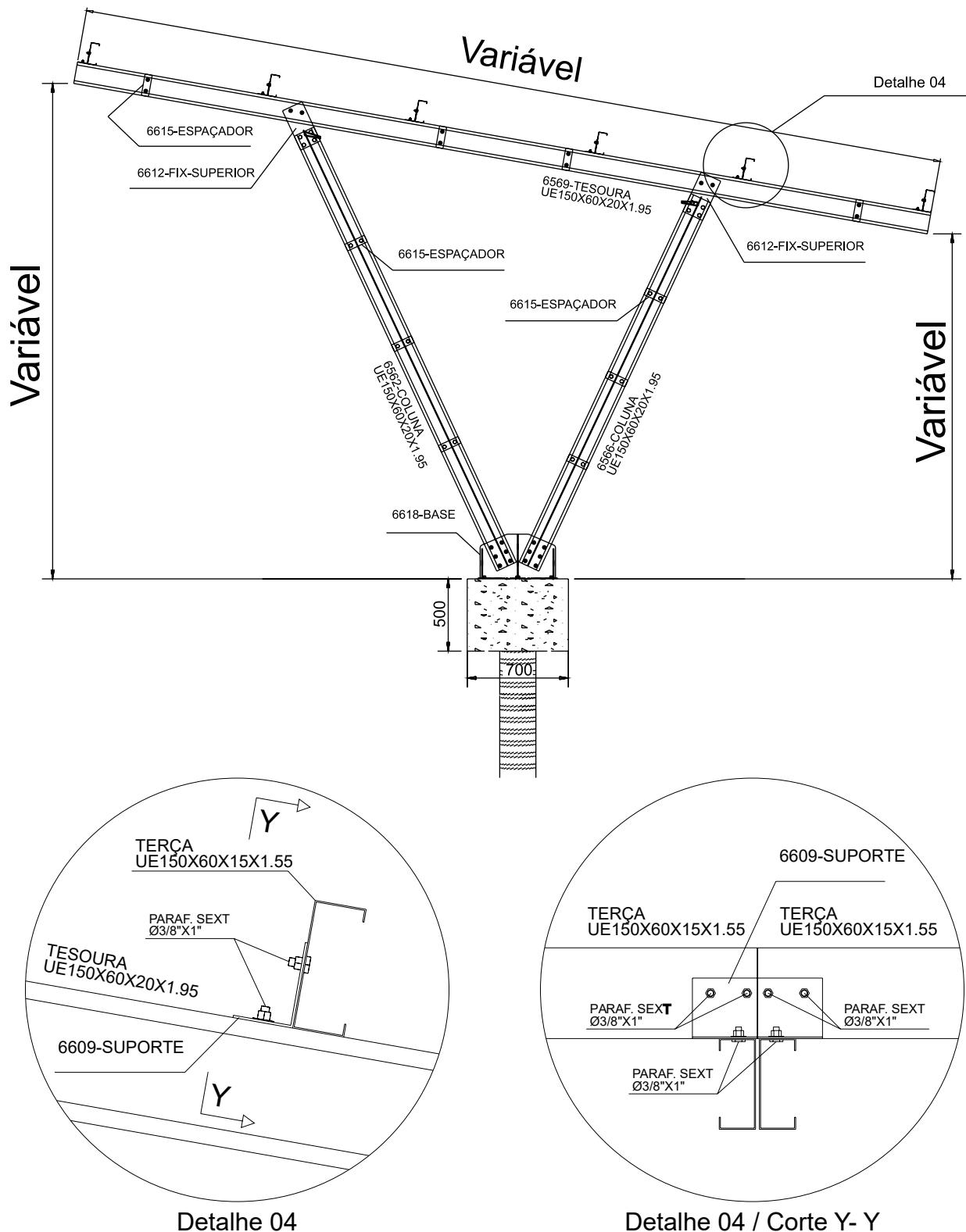


Módulo de 2301mm até 2500 de comprimento



6º ETAPA: INSTALAÇÃO DAS TERÇAS

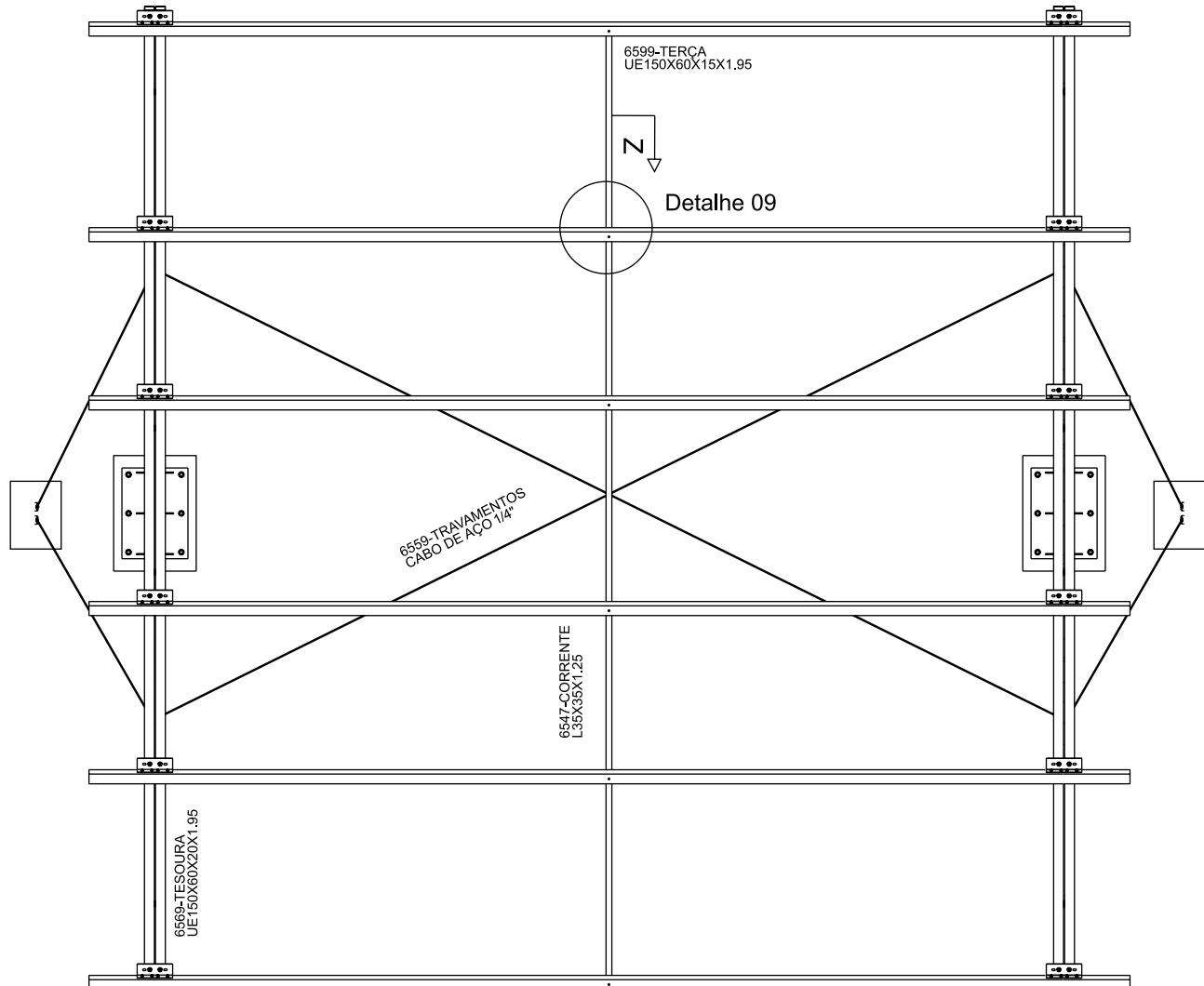
As tesouras seguem com os pontos de fixação das terças que foram dimensionados de acordo com as informações passadas pelo cliente no ato da confirmação do pedido. Os distanciamentos atendem às medidas recomendadas pelos fabricantes de módulos e devem ser instalados conforme abaixo.



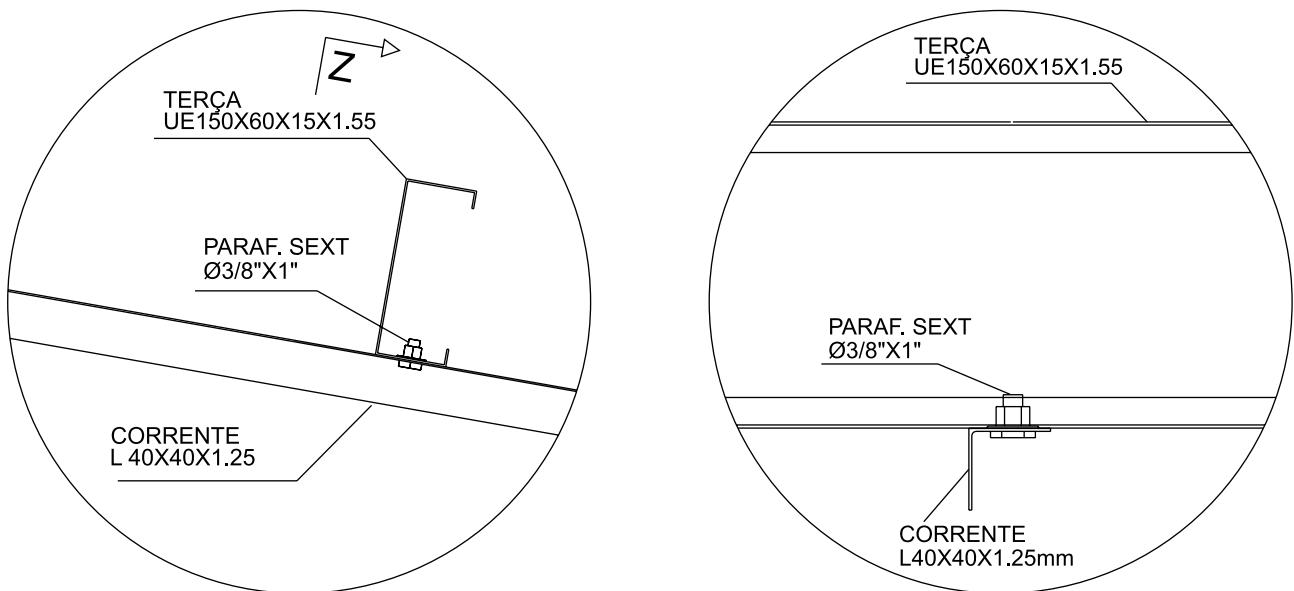
IMPORTANTE: a TESSA não é responsável pela instalação de módulos com dimensões distintas das especificadas pelo cliente no momento da confirmação do pedido. Recomendamos que o diagrama de montagem seja seguido.

7º ETAPA: FIXAÇÃO DAS LINHAS DE CORRENTES

As linhas de correntes têm a função de manter a integridade e a estabilidade da estrutura, atuando como um contentor da flambagem lateral das terças. Devem ser instaladas em todos os Carports (vãos).



DET. FIXAÇÃO TERÇA E CORRENTE

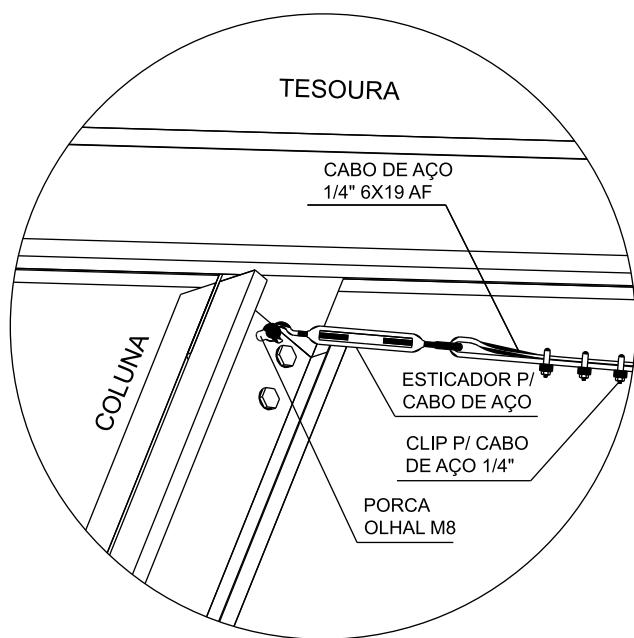
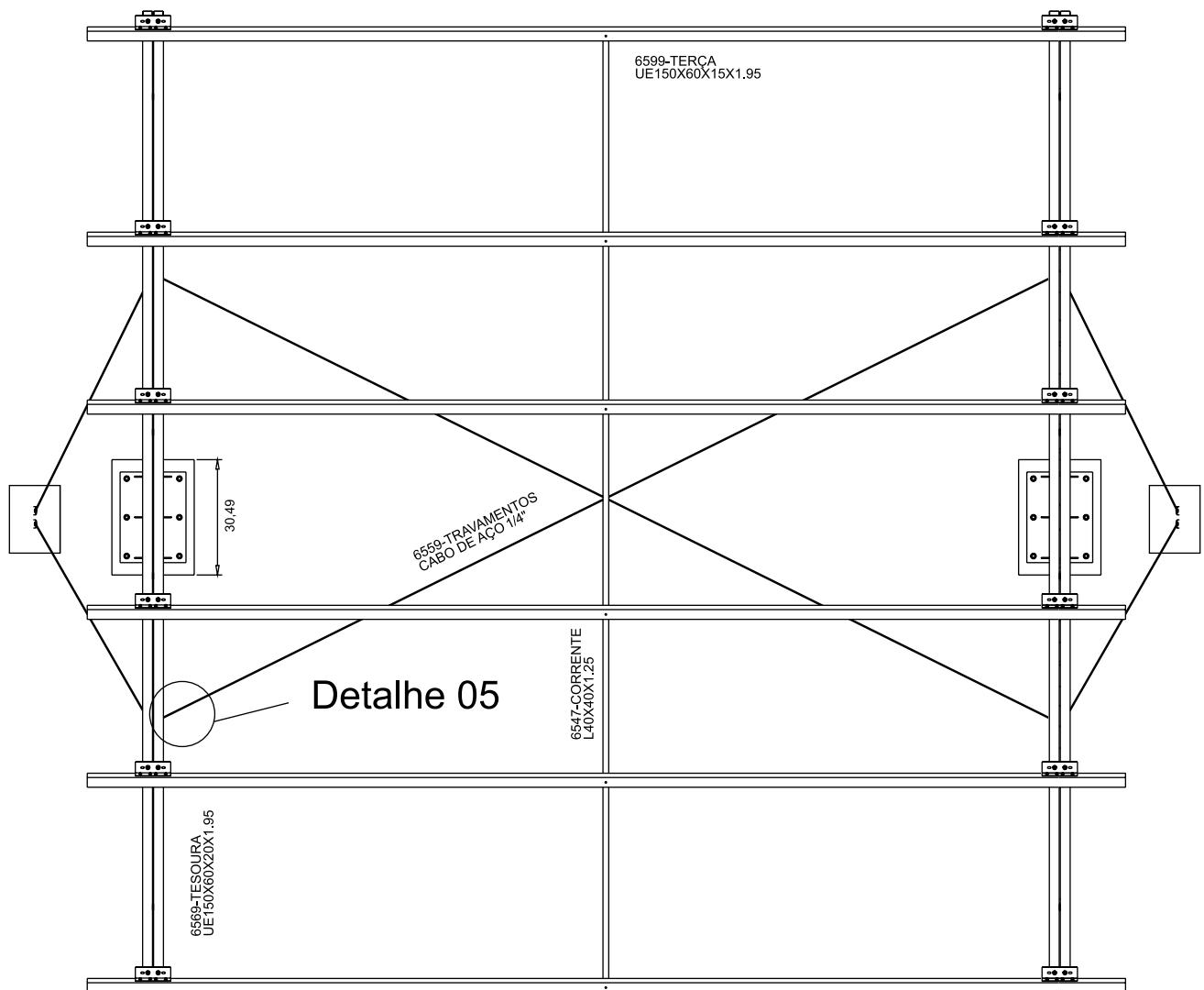


8º ETAPA: INSTALAÇÃO DOS CONTRAVENTOS

Os contraventamentos possuem um papel fundamental na estrutura e não podem deixar de serem instalados. Eles são responsáveis por fornecer a resistência contra as forças horizontais de ventos e outras cargas laterais que podem afetar a estrutura. Além disso, são responsáveis pela distribuição das cargas, previnem contra deformações excessivas e melhoram a segurança através da estabilidade lateral que oferecem.

Os Carports localizados na extremidade das mesas sempre devem ser contraventados. É importante ressaltar que uma mesa não pode ter mais do que 4 Carports sequenciais sem a instalação dos contraventamentos.

Veja a seguir os detalhes de instalação desse importante componente da estrutura.



DETALHE 5 - CONTRAVAMENTO

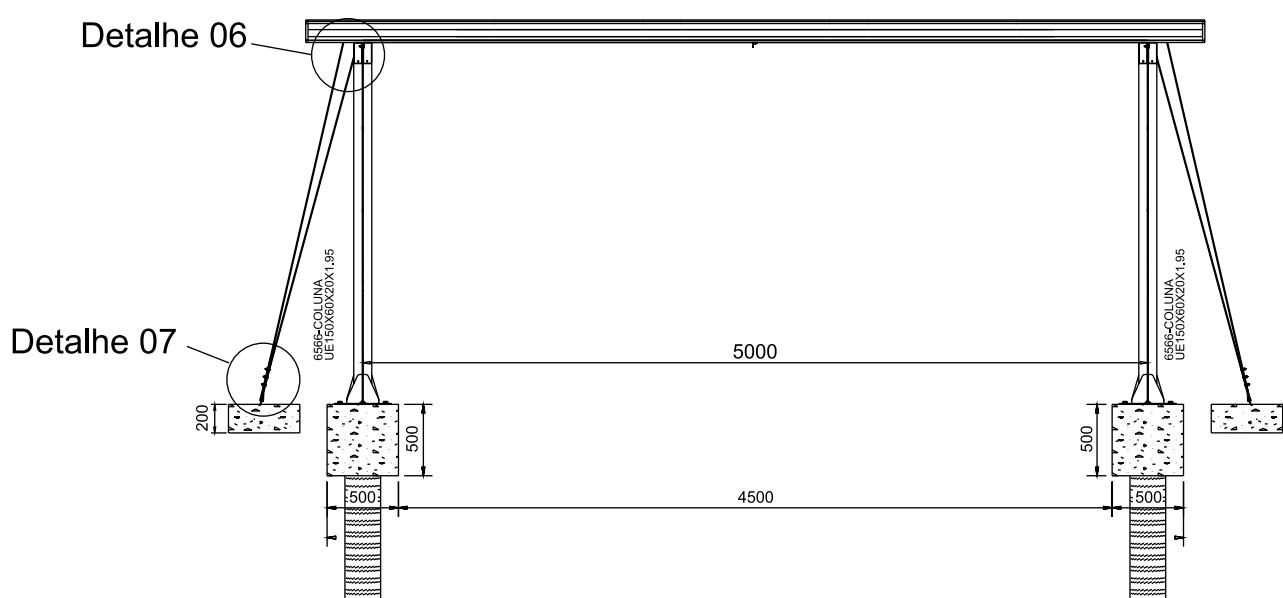
ATENÇÃO: Ao extrapolar as quantidades máximas de Carports sem contraventamentos poderá comprometer a estabilidade global da estrutura.

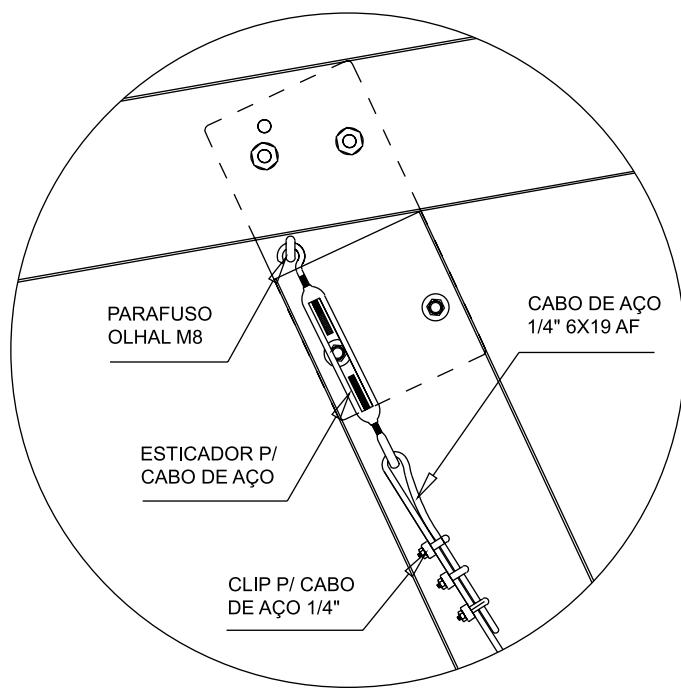
IMPORTANTE: Marque/Lacre todos os parafusos que já foram devidamente apertados conforme o torque indicado. Essa marcação facilita a inspeção final para identificar eventuais esquecimentos de aperto final.

9º ETAPA: INSTALAÇÃO DOS TIRANTES NAS EXTREMIDADES DA MESA

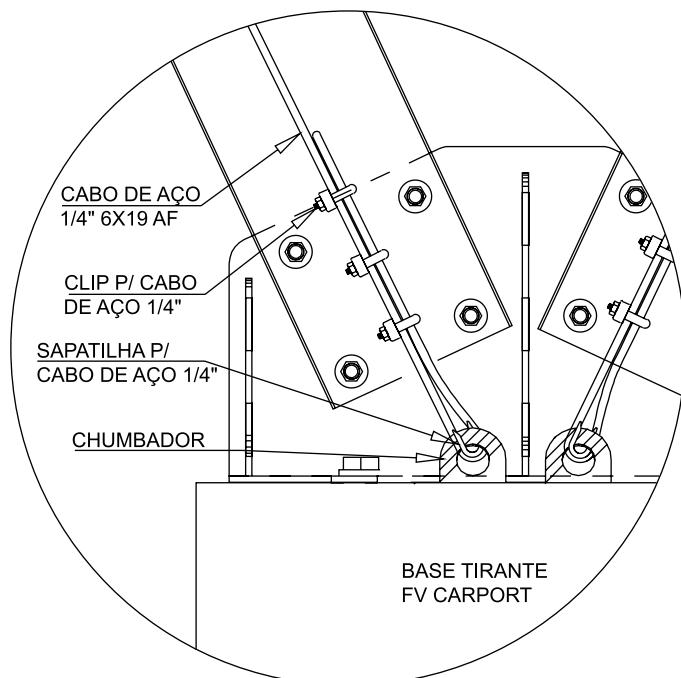
Os tirantes de ancoragem da coluna tem a função de garantir a estabilidade da estrutura, além de protegerem-nas de forças horizontais, as quais podem acontecer devido ao impactos de veículos, ocorrências muito comuns em estacionamentos de grandes fluxos.

Devem ser instalados nas extremidades da mesa de Carports conforme orientações abaixo.





DETALHE 6 - FIX. CABO DE AÇO TIRANTE

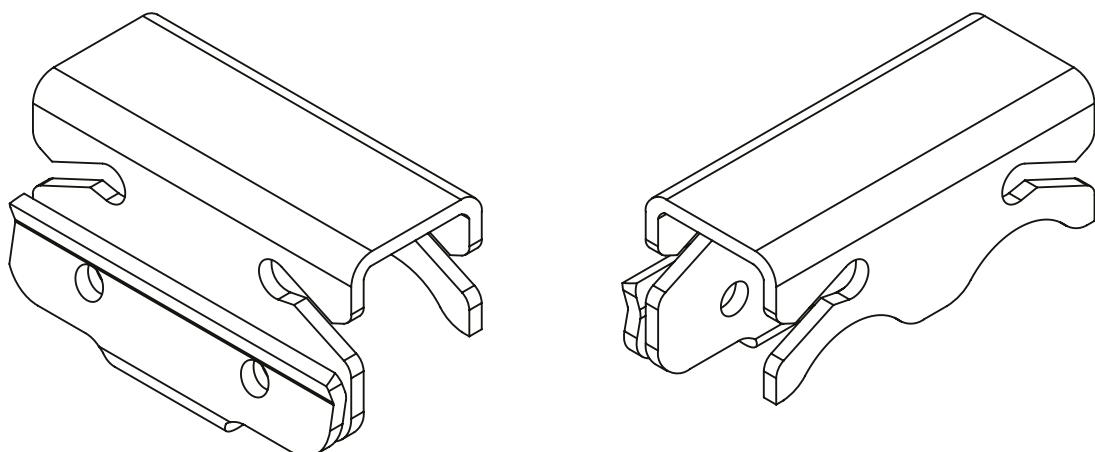


DETALHE 6 - FIX. CABO TIRANTE BASE

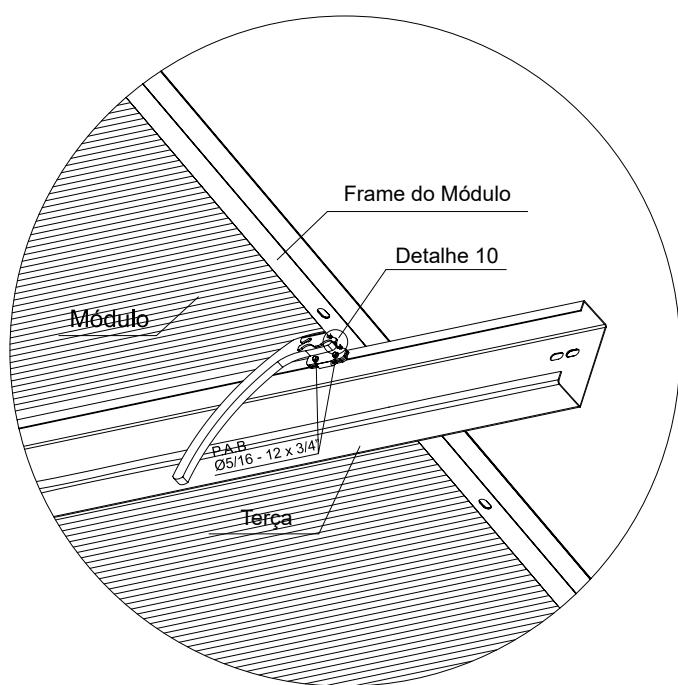
IMPORTANTE: Marque/Lacre todos os parafusos que já foram devidamente apertados conforme o torque indicado. Essa marcação facilita a inspeção final para identificar eventuais esquecimentos de aperto final.

10º ETAPA: FIXAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Os clamps de fixação Tessa são instalados por baixo dos módulos fotovoltaicos, eliminando a necessidade de subir na estrutura para fixação superior. Por ter o sistema de fixação através do frame do módulo, elimina-se o risco de microfissuras, muito comum nos sistema de fixação por cima. Isso garante uma maior vida útil dos módulos e, consequentemente, melhor desempenho na geração de energia.

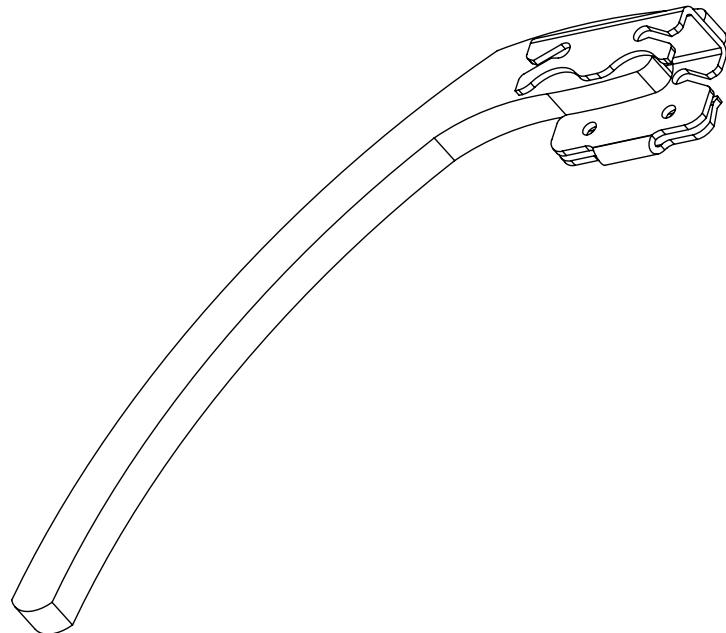


Além disso, permitem uma maior proximidade entre os módulos melhorando o aproveitamento da área da estrutura.

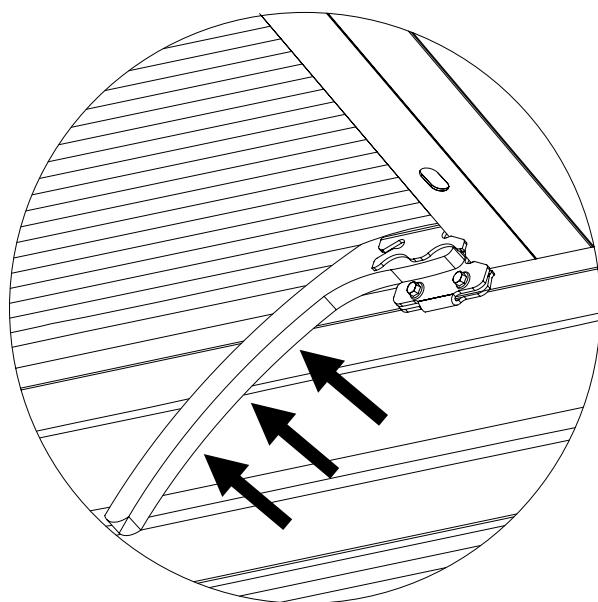


Detalhe fixação Clamp - Módulo - Terça

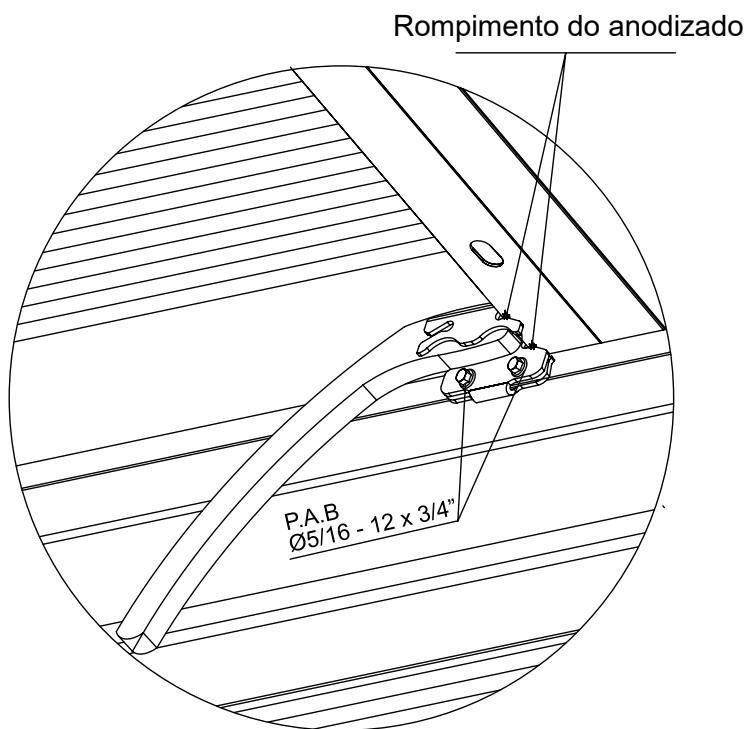
A instalação é feita utilizando uma chave inglesa de 6 polegadas ou similar, conforme imagem abaixo.



Ao ser encaixado, deve ser exercida uma leve pressão no sentido de cima pra baixo, conforme mostra a imagem abaixo.



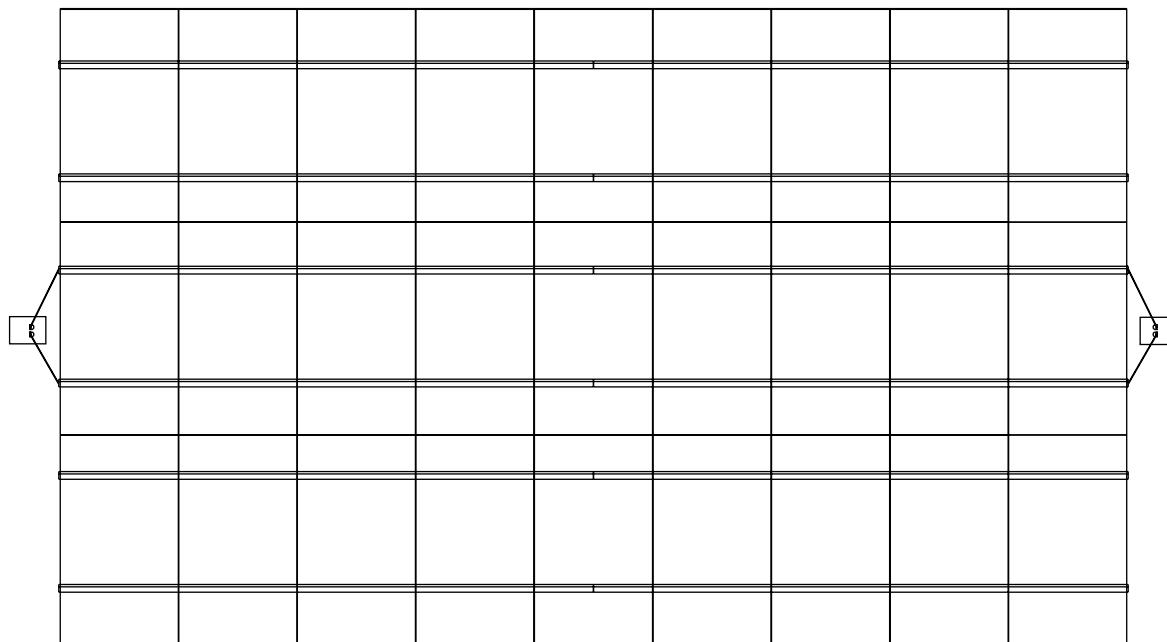
A leve pressão aplicada, além de manter o módulo na posição correta, gera o rompimento do anodizado do alumínio (detalhe 10), proporcionando uma melhora no sistema de aterramento.

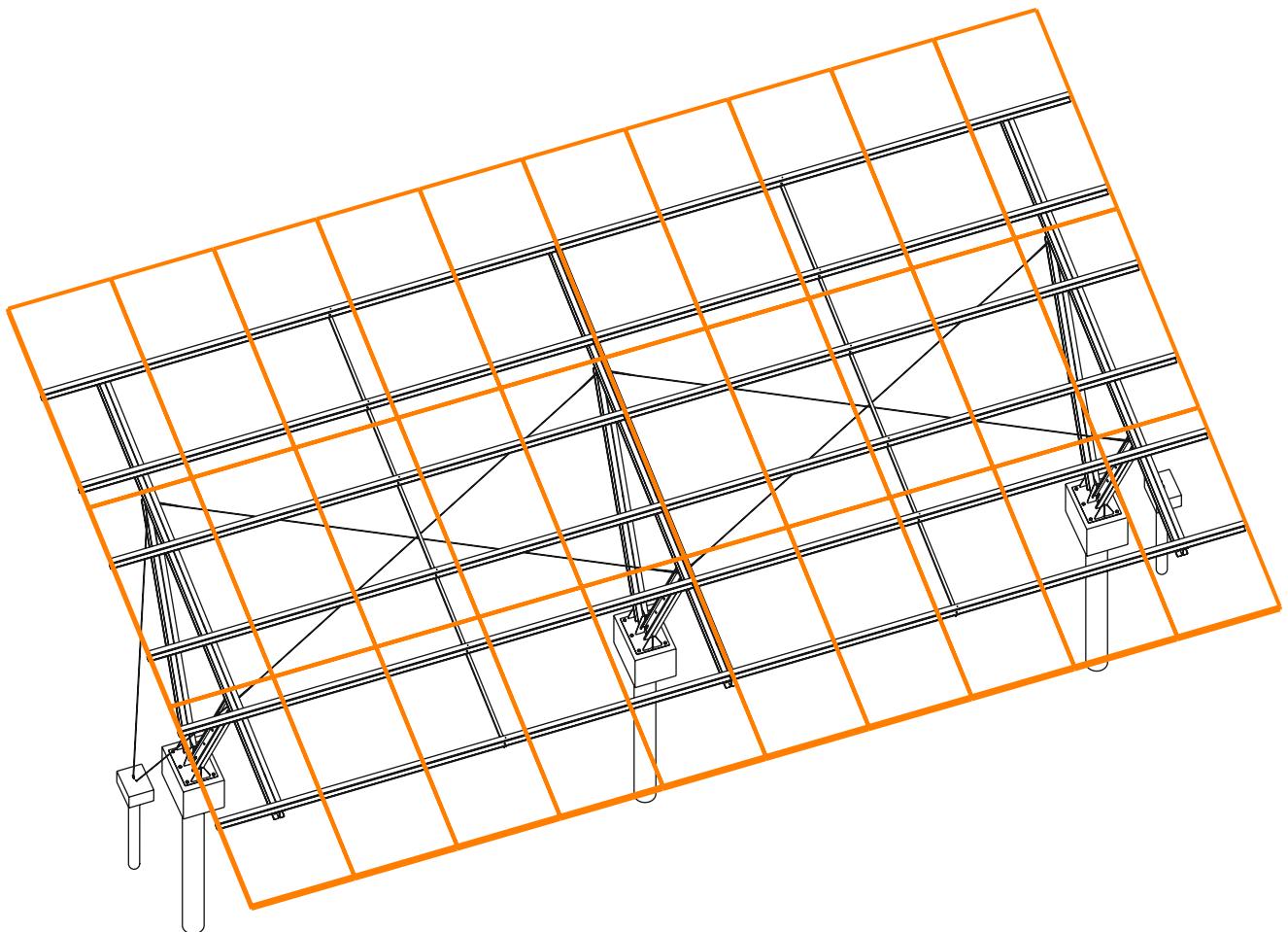


Detalhe 10

Seu design exclusivo possui um sistema de encaixe na terça e no frame de alumínio que por si só mantém o módulo conectado à estrutura. Por utilizar apenas um parafuso autobrocante, permite uma instalação rápida e segura.

PLANTA DE REPRESENTAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS





Importante: A Tessa não é responsável pela instalação de módulos com dimensões distintas das especificadas pelo cliente no momento da confirmação do pedido. Recomendamos que o diagrama de montagem seja seguido.

TERMO DE GARANTIA

A TESSA oferece garantia contra defeitos de fabricação para seus produtos por um período de 12 meses, contados a partir da data de emissão da nota fiscal pela fábrica, com exceção das matérias primas e componentes que são garantidos pelo próprio fabricante. Os produtos TESSA destinado ao segmento Fotovoltaico foram projetados de acordo com as normas:

- ✓ NBR 6123:2003 - Forças Relacionadas ao Vento em Edificações
- ✓ NBR14762:2010 - Dimensionamento de Estruturas de Aço Construídas por Perfis Formados a Frio
- ✓ NBR 8681:2003 - Ações e Seguranças em Estruturas
- ✓ NBR 15575:2013 - Norma de Desempenho

Para que a garantia possa ser aplicada, devem ser seguidos os seguintes requisitos:

- 1 O cliente deve sempre receber a mercadoria conferindo a quantidade de volumes e verificando a ocorrência de qualquer violação das embalagens durante o transporte e informar a fábrica sobre qualquer ocorrência fora da normalidade no prazo máximo de 24 horas após o recebimento da mercadoria.
- 2 A TESSA não oferece nenhuma outra forma de garantia, incluindo a de venda ou adequação quanto a finalidade deste produto.
- 3 A garantia somente se aplica ao primeiro usuário do produto, não alcançando compradores subsequentes.
- 4 Se houver acordo mútuo entre comprador e TESSA registrado em contrato, a garantia poderá sofrer alguma modificação.
- 5 A garantia perderá a validade se os produtos não forem instalados corretamente.
- 6 A má conservação pela utilização inadequada, mudanças no projeto original ou utilização de produto químico que agrida os materiais utilizados na estrutura, também invalidam essa garantia.
- 7 A responsabilidade da TESSA se limita ao conserto ou substituição gratuitos dos componentes somente durante o prazo de garantia especificado.
- 8 A TESSA se reserva no direito de efetuar modificações em produtos ou componentes em qualquer período sem aviso prévio.

IMPORTANTE: Essa garantia ficará automaticamente cancelada se os equipamentos vierem a receber maus tratos ou sofrer danos decorrentes de acidentes, quedas, sobrecarga acima do especificado, ou qualquer ocorrência imprevisível decorrente de má utilização, instalação ou de força maior por parte do usuário.

VIDA ÚTIL

Revestimento Aço (g/m ²)	VIDA ÚTIL (EM ANOS)					
	Região atmosférica					
	C1	C2	C3	C4	C5	Cx
Z 180	171	23	10	5	3	1
Z 275	262	35	15	8	4	1
Z 350	333	45	19	10	5	2
Z 450	429	57	24	13	6	2
Z 600	571	76	32	17	9	3
Galv. Quente	980	131	54	30	15	5

CATEGORIA	CORROSÃO	ATMOSFERA EXTERNA TÍPICA
C1	Muito baixa	Zonas secas e/ou frias, com muito pouca poluição atmosférica e intervalo de tempo de molhamento muito curto, tais como em certos desertos e áreas centrais das regiões árticas e antárticas.
C2	Baixa	Zonas temperadas, com pouca poluição atmosférica ($SO_2 < 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), tais como zonas rurais e pequenas cidades. Zonas secas e/ou frias, com tempo de molhamento curto.
C3	Média	Zonas temperadas, com poluição atmosférica alta ($SO_2: 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e algum efeito de cloreto, tais como áreas urbanas e áreas costeiras com baixa deposição de cloreto. Zonas subtropicais e tropicais, com pouca poluição atmosférica.
C4	Alta	Zonas temperadas, com poluição atmosférica alta ($SO_2: 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e substancial efeito de cloreto, tais como áreas urbanas poluídas, áreas industriais, áreas costeiras sem spray de água salgada ou exposição ao efeito de sais de degelo. Zonas subtropicais e tropicais, com média poluição atmosférica.
C5	Muito alta	Zonas temperadas e subtropicais, com poluição atmosférica muito alta ($SO_2: 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e/ou significativo efeito de cloretos, tais como áreas industriais, áreas costeiras e posições abrigadas no litoral.
Cx	Extrema	Zonas subtropicais e tropicais, com alto tempo de molhamento, poluição atmosférica muito alta ($SO_2 > 250 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e forte efeito de cloretos, tais como áreas com poluição industrial extrema, áreas costeiras e offshore com contato ocasional com névoa salina.

INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DA ESTRUTURA

A manutenção das estruturas metálicas é essencial para garantir a segurança e a durabilidade dos produtos Tessa. Para isso, é importante seguir um roteiro de manutenção adequado e que deve incluir principalmente os seguintes passos:

Inspeção visual: É importante realizar uma inspeção visual periódica para detectar possíveis problemas na estrutura como: corrosão, desgaste ou deformações. Essa inspeção deve ser realizada por um profissional capacitado e pode incluir o uso de equipamentos como câmeras de vídeo e drones para acessar áreas de difícil alcance.

Limpeza: A limpeza é fundamental para evitar o acúmulo de sujeira e umidade, que podem acelerar a corrosão da estrutura. Podem ser utilizadas diversas técnicas de limpeza mecânica como lixamento e escovação. Importante se atentar aos cuidados para evitar danos à camada de zinco, visto que qualquer risco na superfície pode comprometer a eficácia do revestimento protetor. São comuns pequenos pontos de oxidação, sobretudo nos pontos de corte de material, que tendem a não se alastrar.

Proteção contra a corrosão: Para evitar a corrosão da estrutura, é importante garantir que o revestimento protetor esteja em boas condições. A manutenção pode incluir limpeza, reparos e substituições de partes danificadas. Para os perfis pintados, garantir que a pintura mantenha sua aparência e proteção ao longo do tempo, podendo a tinta ser reaplicada quando necessário.

Reparo e substituição: Caso sejam encontrados danos na estrutura, é importante realizar os reparos necessários para evitar que o problema se agrave. Em alguns casos, pode ser necessário substituir partes da estrutura para garantir a segurança da construção.

Reaperto e troca dos parafusos: Verifique se todos os parafusos estão apertados adequadamente. Se houver algum parafuso frouxo, aperte-o com uma chave adequada. Substitua os parafusos que estiverem danificados ou desgastados por novos. Certifique-se de que os novos parafusos atendam às especificações de resistência citadas anteriormente.

Inspeção e manutenção dos elementos de contraventamento: Realize uma inspeção visual do contraventamento para detectar sinais de corrosão,

desalinhamento ou deformação. Verifique se os cabos estão esticados adequadamente e se não há sinais de desgaste ou danos nos elementos de fixação. Limpe toda a superfície do contraventamento com uma escova ou pano para remover a sujeira e a corrosão. Se houver corrosão excessiva, pode ser necessário usar uma escova de arame ou lixa para remover a corrosão. Verifique se todos os elementos de fixação do contraventamento estão devidamente apertados. Se houver algum elemento frouxo, aperte-o adequadamente.

Monitoramento: Realize um monitoramento periódico da estrutura para avaliar a eficácia das medidas de manutenção adotadas e identificar eventuais problemas precocemente.

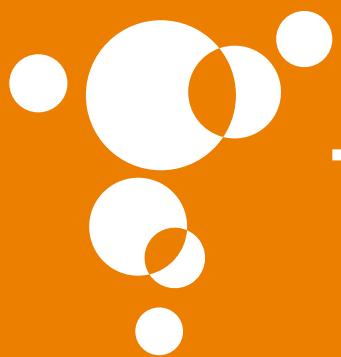
Registro: Para manter um histórico da manutenção realizada na estrutura, é recomendável manter um registro detalhado das inspeções, limpezas, reparos e substituições realizados ao longo do tempo.

Segundo esses passos, é possível garantir a segurança e a durabilidade das estruturas metálicas, evitando problemas e reduzindo custos com reparos e substituições mais complexas no futuro.

A norma NBR 5674:2012 – “Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção”, determina e descreve o sistema de manutenção que deve ser aplicado para a preservação das características originais da estrutura e preservação contra a perda de seu desempenho.

NORMAS UTILIZADAS NO DIMENSIONAMENTO E PROCESSO PRODUTIVO

- NBR 6123:2003 - Forças relacionadas ao vento em edificações
- NBR 14762:2010 - Dimensionamento de estruturas de aço construídas por perfis formados a frio
- NBR 8681:2003 - Ações e seguranças em estruturas
- NBR 15575:2013 - Norma de desempenho
- NBR 7008:2013 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco ferro pelo processo contínuo de imersão a quente
- NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção



TESSA

17 3267-1220

Rodovia Assis Chateaubriand (SP - 425)
Km 175,9 - CEP 15110-000 - Guapiaçu, SP
tessa@tessa.eng.br - tessa.eng.br

  / tessa.eng.br