

# MANUAL DE INSTALAÇÃO

## ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO PARA LAJE E ESTRUTURA DE SOLO (USINAS)

### ESTRUTURA PARA LAJE E ESTRUTURA DE SOLO (USINAS)

A FotoFIX desenvolveu o projeto totalmente em CAD e exaustivamente testou os componentes de fixação para ter uma única solução para lajes e estruturas de solo, criando um sistema de fixação inédito e híbrido.

Outro ponto fundamental a ser avaliado pelo integrador/instalador é a facilidade de instalação e segurança em relação aos ventos, sendo que o sistema foi projetado para suportar cargas devidas ao peso dos módulos e ventos, estando de acordo com a NORMA NBR 6123 (Forças devidas ao vento em edificações).

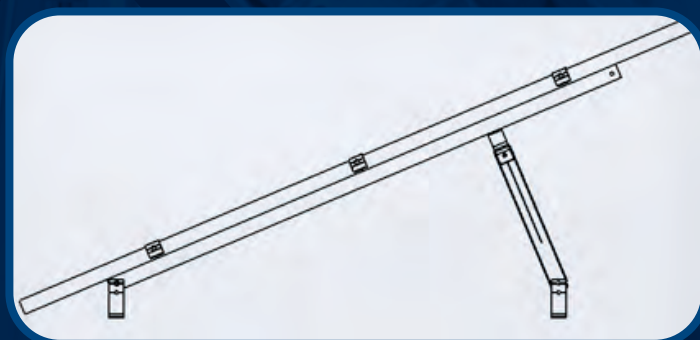
Ao contrário do que encontramos no mercado brasileiro, onde estruturas de solo são feitas em aço galvanizado a fogo por questão de economia, a FotoFIX mais uma vez, tendo como exemplo a escola européia/americana de fixação fotovoltaica, inovou e desenvolveu seu projeto totalmente em alumínio estrutural, visando maior vida útil e com custo tão acessível como os sistemas convencionais em aço galvanizado à fogo.

Outra característica importante é o sistema de regulação para o ângulo ideal em todas as latitudes do Brasil, visando uma maior eficiência dos painéis fotovoltaicos.

O sistema de instalação FotoFIX é bastante intuitivo, porém o manual visa sanar dúvidas ou antecipar problemas para o Instalador que estiver utilizando os produtos FotoFIX pela primeira vez.

### ESTRUTURA PARA LAJE E SOLO

Desenho esquemático do Suporte Completo para Laje e Solo já com os painéis instalados.



**FOTOFIX**  
ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO FOTOVOLTAICA

## INSTALAÇÃO PASSO A PASSO

- 01** Antes de iniciar a furação, monte um cavalete completamente no ângulo desejado (em função da latitude do local), definindo a distância correta entre a sapata e o ângulo de inclinação desejado, antes de iniciar a furação da laje.

As sapatas são individuais visando dar maior amplitude de ângulo e facilidade na instalação, além de aumentar a segurança da fixação.



SAPATA

PARAFUSO  
TIPO  
PARABOLT

- 02** Avalie todas as possibilidades de tal forma que a distância entre as sapatas de um mesmo cavalete fique entre 1,2 metros a 1,5 metros, sempre buscando a maior distância possível entre as sapatas, aumentando assim a segurança da fixação.

Os parafusos parabolt não estão inclusos no kit FotoFIX para laje. Na estrutura de solo não há a necessidade de parafusos Parabolt, visto que as sapatas deverão ser chumbadas no concreto.

- 03** Após definir a distância entre as sapatas, precisamos definir a distância entre os cavaletes. Neste caso, verifique se o Kit FotoFIX enviado é para instalação dos painéis no formato paisagem ou retrato.

**Dica:** Sempre priorize a instalação no formato paisagem, pois desta forma não haverá necessidade de trilhos de apoio e acessórios, tornando o kit com melhor custo-benefício sem alterar o padrão de segurança.

Notem as figuras abaixo como exemplo para fixação no formato paisagem e retrato:



PAISAGEM



RETRATO

## SISTEMA DE INSTALAÇÃO TIPO "PAISAGEM"

- 04** Para definir a distância entre os cavaletes, basta ter em mente a medida do painel fotovoltaico no seu maior comprimento. A distância será geralmente em torno de 1980mm, para um painel fotovoltaico de 1956mm, padrão com 72 células (porém há diferenças mínimas entre os fabricantes. CUIDADO).

Para ter a certeza da medida entre os cavaletes, recomendamos fortemente a usar um painel fotovoltaico como modelo montado previamente sobre dois cavaletes. Desta forma, o instalador terá na prática a distância EXATA entre cavaletes para somente após este dado, iniciar as furações com segurança. Note na figura abaixo como deverá ser o apoio do painel sob o cavalete no formato paisagem.



- 06** Para latitudes até 23 graus, a luva extensora padrão (200 mm) é suficiente. Para latitudes que necessitem um ângulo ainda maior de inclinação, recomendamos a luva extensora maior, com 400 mm de comprimento.

- 05** Abaixo todos os elementos do cavalete FotoFIX. Apesar de não estar visível nessa figura, dado o ângulo da imagem, há dois parafusos de ajuste de inclinação, para aumentar a segurança da fixação.

PRESILHA

TRILHO 1,5M

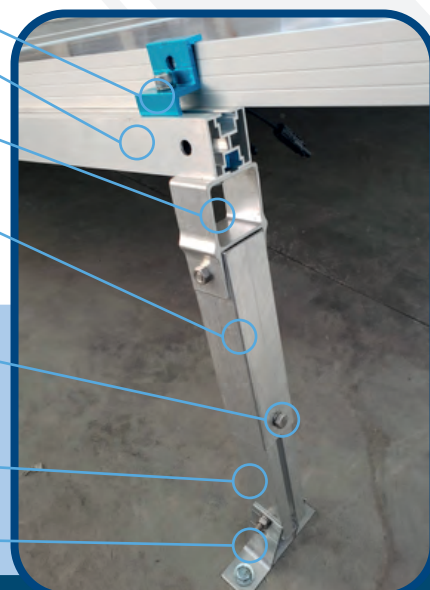
FORQUILHA

LUVA  
EXTENSORA  
200MM

PARAFUSO  
DE AJUSTE  
2X

TRILHO DE  
AJUSTE

SAPATA



Em caso de dúvidas, não hesite em contatar nossa engenharia.

**FOTOFIX**  
ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO INTELIGENTES



## SISTEMA DE INSTALAÇÃO TIPO "RETRATO"

- 07 Nesta configuração haverá a necessidade utilizarmos trilhos transversais (os mesmos utilizados para fibrocimento) e um acessório a mais, o mordente. A função do mordente é fixar o trilho transversal nos cavaletes com segurança.



TRILHO TRANSVERSAL

MORDENTE

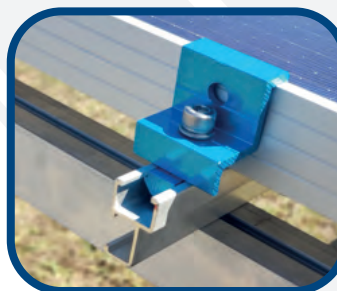
- 08 Após a fixação do Mordentes no trilhos transversais, cada mesa de 4 painéis fotovoltaicos deve estar assim montada:



- 09 Note na figura acima que serão necessários para cada mesa de 4 painéis, 4 trilhos transversais de 2,1m, duas emendas de trilhos e 6 mordentes, além do cavalete completo. Após a montagem da mesa, basta instalar os painéis diretamente sobre os trilhos, utilizando as presilhas de encaixe rápido FotoFIX. Ver fotos abaixo:



Nas imagens acima a fixação das presilhas laterais e intermediárias e abaixo o aspecto final do sistema no formato retrato:



- 10 Note na figura acima que há uma sobra generosa de trilho transversal para que possa ser efetuada a união com outras mesas, indefinidamente, bastando usar emendas de trilhos (inclusas no kit FotoFIX de fixação).

## SISTEMA DE INSTALAÇÃO PARA SOLO (USINAS)

- 11 Na prática, por se tratar de um sistema híbrido, o procedimento de montagem é exatamente o mesmo do sistema de fixação para laje, descrito acima, porém há uma pequena e única diferença: As sapatas devem ser chumbadas no concreto.

Este tipo de projeto dá maior rapidez na instalação dos painéis fotovoltaicos do que o sistema tradicional com apenas um poste (monoposte), além de maior segurança de acordo com a Norma NBR 6123.

- 12 Para garantir que todas as sapatas de concreto fiquem iguais, facilitando a montagem, basta utilizar como apoio ("galga") dois pedaços de ferro para construção 3/16", como na figura ao verso. As sapatas de concreto neste exemplo são cúbicas de 19cm, cujo custo é em torno de R\$ 1,25 (em 22/05/2020) por peça e servem de molde perfeitamente para as sapatas de alumínio.

Como utilizado atualmente no mercado brasileiro em toda usina de solo monoposte, deverá ser perfurada uma broca de, ao menos, 1,0m de profundidade por 400mm de diâmetro e concretado o pilar único nesta broca.

Porém, visto que se trata de dois pilares de concreto por cavalete, podemos compensar, com segurança e, de acordo com os cálculos pela NBR 6123, cada broca deverá ter 0,8 metros de profundidade por 250mm de diâmetro.

Desta forma, teremos uma estrutura de fixação com mais segurança e muito mais resistente aos ventos do que o sistema comumente utilizado no Brasil, que utiliza pilar único, resultando em custo semelhante em relação ao sistema tradicional monoposte.

Com relação à altura, geralmente apenas um bloco deste por sapata é o suficiente, pois há uma tendência de diminuir a altura dos módulos em relação ao solo, visando facilitar a limpeza, que no caso de usinas costuma ser frequente, além do fato de que estruturas mais baixas estão muito menos sujeitas a ventos, de acordo com a referida norma.

A sapata deve ser chumbada ao bloco juntamente com a broca, formando uma peça única e muito resistente. (utilize pedrisco para formar a massa de concreto).

## SISTEMA DE INSTALAÇÃO PARA SOLO (USINAS)



Caso queira, a pintura da sapata de concreto resulta em acabamento impecável e acima do que se apresenta hoje no Brasil. Em caso de dúvidas, não hesite em contatar nosso departamento técnico-comercial.

Em caso de dúvidas, não hesite  
em contatar nossa engenharia.

**FOTOFIX**  
ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO INTELIGENTES