



# SISTEMAS DE IÇAMENTO

Rosca

Rápido

Esférico

TREJOR



# Sistemas de Içamento

Inspirado em princípios de flexibilidade operativa, simplificação da produção, qualidade total, precisão e velocidade na montagem os sistemas de içamento foram desenvolvidos para agilizar os processos de movimentação e montagem de elementos pré-moldados de concreto.

Vantagens dos sistemas:

- Agilidade e velocidade na desforma, movimentação, carga, descarga e montagem;
- Economia de mão-de-obra e na locação de equipamentos como guias, guindastes e guinchos;
- Permite perfeito acabamento superficial das peças durante a fase de concretagem;
- Substitui as alças salientes facilitando o empilhamento;
- Elimina os indesejáveis e onerosos retrabalhos para eliminação das alças e reparo das peças.



## Dimensionamento de Cargas

Para calcular o esforço no inserto é necessário considerar diversos fatores e a arquitetura dos cabos, correntes ou cintas:

- Peso próprio do elemento incluindo a umidade;
- Eventual repartição assimétrica do peso em peças com formas assimétricas;
- Suspensão estaticamente incerta;
- Tração através de múltiplos cabos;
- Efeito de sucção entre o elemento e a fôrma;
- Resistência do concreto no momento da movimentação;
- Efeitos de vibração das pontes rolantes, guindastes e guias;
- Valores secundários de segurança e vento;
- Tração inclinada para os casos de levantamento de painéis produzidos na horizontal.

A força "S" no inserto é determinada pela fórmula  $S = \frac{G \cdot Y \cdot a}{b \cdot e \cdot c}$  onde:

G = Peso próprio com umidade

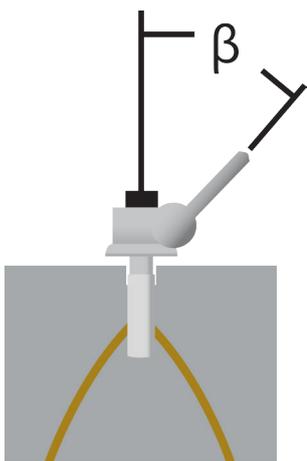
a = Fator de sucção a ser considerado em elementos onde a superfície de contato com a forma, no ato do saque, é igual ou maior que a metade da superfície total do elemento.

- Elementos planos (lajes planas e painéis) a = 1,3
- Elementos nervurados a = 1,6
- No caso da superfície de contato ser igual 1, adotar a = 2,5

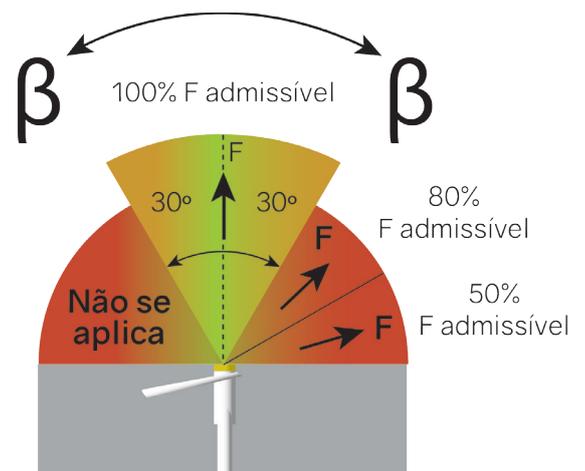
c = Número de insertos metálicos

e = Fator de distribuição assimétrica do peso - Para simetria e = 1

b = Fator de perda devido à inclinação na arquitetura dos cabos



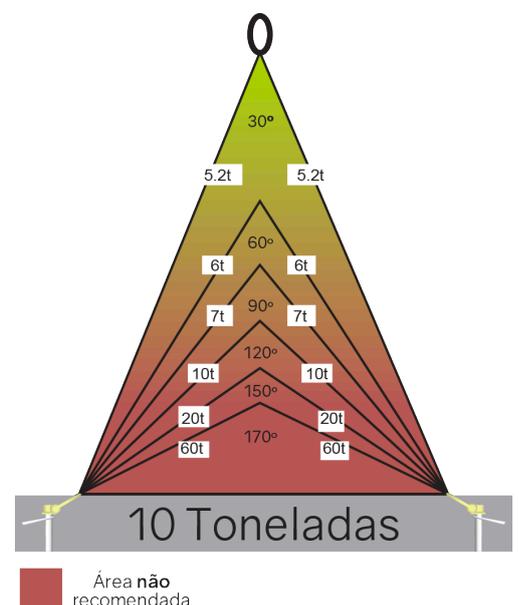
|                           |          |
|---------------------------|----------|
| Ângulo $\beta = 0^\circ$  | b = 1,00 |
| Ângulo $\beta = 15^\circ$ | b = 0,96 |
| Ângulo $\beta = 30^\circ$ | b = 0,86 |
| Ângulo $\beta = 45^\circ$ | b = 0,70 |
| Ângulo $\beta = 60^\circ$ | b = 0,50 |



Y = Fator dinâmico dos equipamentos de movimentação e elevação

- Pontes rolantes lentas Y = 1,3
- Guindastes hidráulicos e guias Y = 1,5
- Movimentação não aconselhada com pá carregadeira ou similar Y = 2
- Pontes rolantes com velocidade de deslocamento acima de 90m/min Y = 2,2

Zonas de redução da capacidade nominal dos insertos:



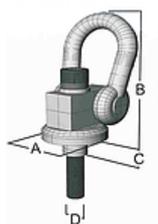


## SISTEMAS DE IÇAMENTO COM ROSCA

O sistema de içamento com rosca foi desenvolvido com o intuito de atender ao içamento de peças que necessitam de um bom acabamento e de pré-moldados que necessitam ser içados pela lateral, onde o ponto de içamento serve para o saque e a movimentação das peças. Seguem abaixo ferramentas e acessórios utilizados neste tipo de sistema:

### *Içador TI*

Ferramenta reutilizável que será acoplada ao inserto TS, TSA ou TSL após a concretagem para realizar o tombamento e a movimentação dos pré-moldados.

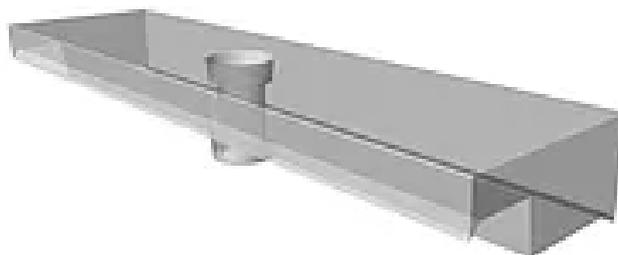


| Código | Carga de Trabalho (ton) | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) |
|--------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| TI-10  | 0,5                     | 42     | 105    | 15     | 10     |
| TI-12  | 0,7                     | 51     | 120    | 15     | 12     |
| TI-16  | 1,5                     | 66     | 140    | 15     | 16     |
| TI-20  | 2,0                     | 70     | 155    | 15     | 20     |
| TI-24  | 3,0                     | 81     | 165    | 15     | 24     |
| TI-30  | 5,0                     | 95     | 200    | 15     | 30     |
| TI-36  | 7,5                     | 125    | 260    | 15     | 36     |

\*Cargas de trabalho consideradas para concretos com resistência igual ou superior a 15 MPa.

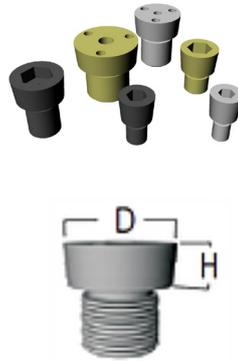
### *Adaptador para TI*

Acessório para ser utilizado juntamente com o içador TI caso a superfície de apoio do içador não seja plana. Normalmente utilizadas em painéis com borda macho-fêmea. Produto fabricado sob encomenda.



## Posicionador TP

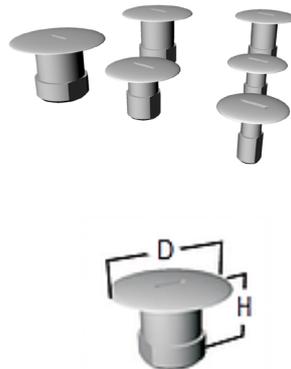
Acessório reutilizável utilizado para garantir que o inserto TS, TSA ou TSL fique rebaixado da superfície do concreto, de forma a permitir sua proteção contra corrosão.



| Código | D (mm) | H (mm) |
|--------|--------|--------|
| TP-10  | 18,0   | 15     |
| TP-12  | 20,0   | 15     |
| TP-16  | 24,5   | 15     |
| TP-20  | 31,0   | 15     |
| TP-24  | 34,5   | 15     |
| TP-30  | 42,5   | 15     |
| TP-36  | 65,0   | 15     |

## Acabamento Plástico TAP

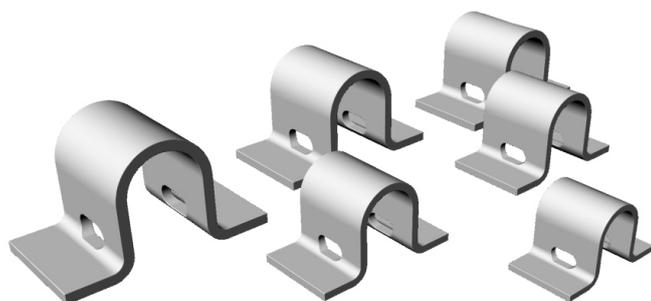
Peça plástica reutilizável desenvolvida com a função de proteger o ponto de içamento durante o transporte e estocagem dos pré-moldados.



| Código | D (mm) | H (mm) |
|--------|--------|--------|
| TAP-10 | 28,0   | 25     |
| TAP-12 | 30,0   | 25     |
| TAP-16 | 34,5   | 35     |
| TAP-20 | 41,0   | 35     |
| TAP-24 | 44,5   | 35     |
| TAP-30 | 52,0   | 35     |

## Abraçadeira

Peça metálica desenvolvida para substituir a fretagem adicional feita com vergalhão CA-50, viabilizando o içamento de painéis produzidos na horizontal com espessuras menores.



## Inserto TS

Inserto preferencialmente indicado para movimentação de vigas, pilares e escadas.

\*Cargas de trabalho consideradas para concretos com resistência igual ou superior a 15 MPa.

TS Alongado: a altura "H" poderá ser aumentada sob consulta.

| Código | Carga de Trabalho (ton) | Ø Externo (mm) | H do inserto (mm) | FA (mm) |
|--------|-------------------------|----------------|-------------------|---------|
| TS-10  | 0,5                     | 15,9           | 50                | 9,5     |
| TS-12  | 0,7                     | 17,5           | 50                | 9,5     |
| TS-16  | 1,5                     | 22,2           | 65                | 12,7    |
| TS-20  | 2,0                     | 28,6           | 80                | 15,8    |
| TS-24  | 3,0                     | 31,8           | 90                | 15,8    |
| TS-30  | 5,0                     | 41,3           | 110               | 19,0    |
| TS-36  | 7,5                     | 57,0           | 170               | 28,0    |



## Inserto TSA

Inserto de rosca com a ancoragem já incorporada na peça, preferencialmente indicado para movimentação de painéis. Podendo ser utilizado também para movimentação de vigas e pilares.

\*Cargas de trabalho consideradas para concretos com resistência igual ou superior a 15 MPa.

TSA Alongado: o comprimento total poderá ser aumentado sob consulta.

| Código | Carga de trabalho (ton)   | Ø Externo (mm) | H do inserto (mm) |
|--------|---------------------------|----------------|-------------------|
| TSA-10 | /150mm "S"<br>/100mm Bolt | 0,5            | 150<br>100        |
| TSA-12 | /150mm "S"<br>/100mm Bolt | 0,7            | 150<br>100        |
| TSA-16 | /200mm "S"<br>/150mm Bolt | 1,5            | 200<br>150        |
| TSA-20 | /300mm "S"<br>/200mm Bolt | 2,0            | 300<br>200        |
| TSA-24 | /350mm "S"<br>/250mm Bolt | 3,0            | 350<br>250        |
| TSA-30 | /450mm "S"<br>/350mm Bolt | 5,0            | 450<br>350        |
| TSA-36 | /680mm "S"<br>/480mm Bolt | 7,5            | 680<br>480        |



## Inserto TSL

Inserto desenvolvido para movimentação de lajes. Podendo ser utilizado também para movimentação de painéis produzidos no sistema tilt-up.



| Código | Carga de trabalho (mm) | Ø Externo (mm) | H min. do inserto |              | FA (mm) |
|--------|------------------------|----------------|-------------------|--------------|---------|
|        |                        |                | P/TP (mm)         | FACEADO (mm) |         |
| TSL-16 | 1,5                    | 22,2           | 80                | 95           | 12,7    |
| TSL-20 | 2,0                    | 28,6           | 90                | 105          | 15,8    |
| TSL-24 | 3,0                    | 31,8           | 100               | 115          | 15,8    |
| TSL-30 | 5,0                    | 41,3           | 115               | 130          | 19,0    |

\*Cargas de trabalho consideradas para concretos com resistência igual ou superior a 15 MPa.

## Fretagens para TS

Para os casos onde são utilizados cabos a 90°, indicamos as seguintes fretagens:



Para os casos onde são utilizados cabos com angulação oblíqua, indicamos a seguinte fretagem:



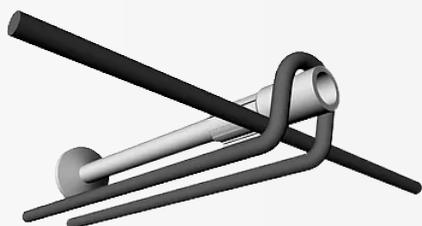
## Fretagens para TSA

Para os casos onde são utilizados cabos com angulação oblíqua, indicamos as seguintes fretagens:



Quando estas tipologias de insertos forem instaladas nas bordas de painéis e outros elementos produzidos na horizontal, que tenham necessariamente de ser levantados ou rotacionados para a posição vertical, indicamos as seguintes fretagens adicionais:

• Com aço CA-50

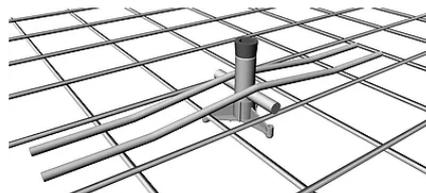
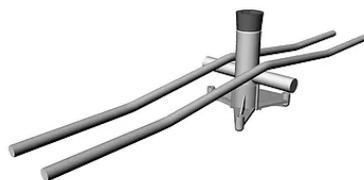


• Com abraçadeira



## Fretagens para TSL

Fretagem indicada para utilização do inserto TSL:



Para obter informações detalhadas sobre fretagens, entre em contato com a Trejor.



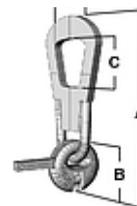
## SISTEMAS DE IÇAMENTO RÁPIDO

O sistema de içamento rápido foi desenvolvido para atender a movimentação de peças pré-moldadas de concreto com maior velocidade e praticidade. Além da facilidade do engate da ferramenta no inserto, é possível fazer sua retirada à distância, o que torna a operação mais segura, já que prescinde da presença de um profissional para realizar tal operação.

Seguem abaixo ferramentas e acessórios utilizados neste tipo de sistema:

### Içador IRT

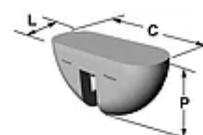
Ferramenta reutilizável que será acoplada ao Lift após a concretagem para realizar a movimentação dos pré-moldados.



| Código | Carga de Trabalho (ton) | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) |
|--------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| IRTP   | 0,5 - 2,5               | 215    | 78     | 70     | 57     |
| IRTM   | 3,0 - 5,0               | 290    | 100    | 90     | 83     |
| IRTG   | 6,0 - 10                | 355    | 142    | 114    | 106    |

### Posicionador Superior

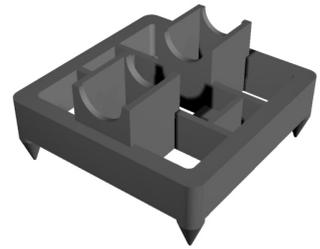
Acessório não reutilizável utilizado para garantir que o inserto Lift fique alocado corretamente no concreto.



| Código | C (mm) | L (mm) | P (mm) |
|--------|--------|--------|--------|
| PSP    | 82     | 36     | 42     |
| PSM    | 106    | 61     | 51     |
| PSG    | 148    | 61     | 80     |

## Base Cinza

Peça plástica que mantém o Lift perpendicular ao elemento pré-moldado utilizado em lajes e painéis tilt-up.



## Tampa Redonda

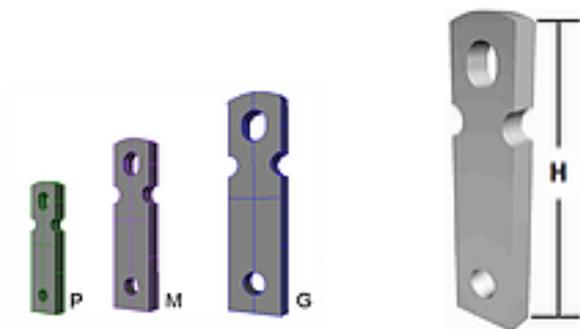
Peça plástica utilizada para tampar o nicho deixado pelo posicionador superior.



Abaixo seguem os dois tipos distintos de insertos que poder ser utilizados

## Lift

Inserto preferencialmente indicado para movimentação de vigas, pilares e painéis produzidos em formas verticais.



| Código | Carga de Trabalho (ton) | H do inserto (mm) |
|--------|-------------------------|-------------------|
| P1     | 0,7                     | 85                |
| P2     | 1,4                     | 85                |
| P3     | 2,0                     | 85                |
| P4     | 2,5                     | 85                |
| M1     | 3,0                     | 120               |
| M2     | 4,0                     | 120               |
| M3     | 5,0                     | 120               |
| G1     | 6,0                     | 165               |
| G2     | 7,5                     | 165               |
| G3     | 10,0                    | 165               |

\*Cargas de trabalho consideradas para concretos com resistência igual ou superior a 15 MPa.

Lift Alongado: o comprimento total poderá ser aumentado sob consulta.

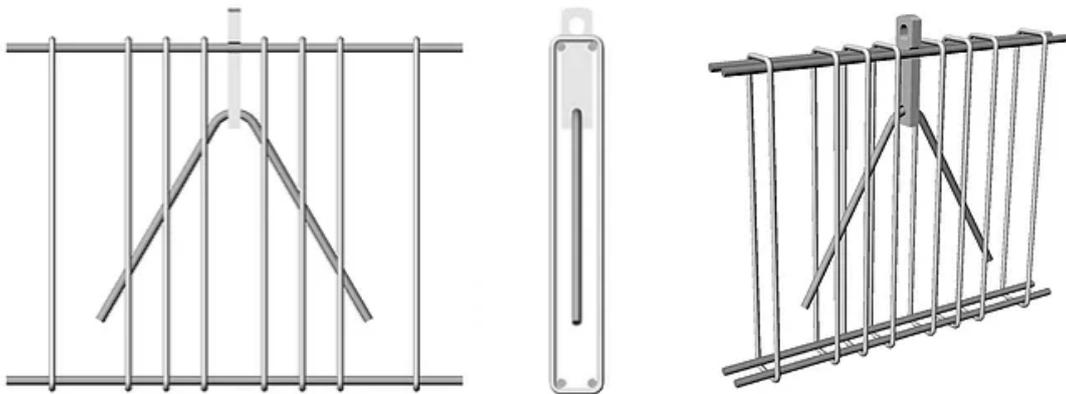
## Lift com Barra Cravada

Inserto desenvolvido para movimentação de lajes e painéis produzidos no sistema tilt-up. Podendo ser utilizado também para movimentação de outros elementos.

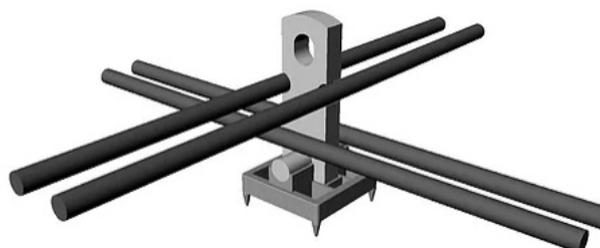


Seguem ilustrações com as fretagens de ancoragem e confinamento dos insertos:

## Fretagens para Lift



## Fretagens para Lift com barra cravada



Para obter informações detalhadas sobre fretagens, entre em contato com a Trejor.

## SISTEMAS DE IÇAMENTO ESFÉRICO

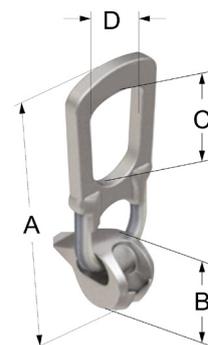
O sistema de içamento esférico foi desenvolvido para atender a movimentação de peças com maior velocidade e praticidade. Tem como característica a possibilidade de giro das peças pré-moldadas de concreto.

Seguem abaixo ferramentas, acessórios e insertos utilizados neste tipo de sistema:

### Içador IES

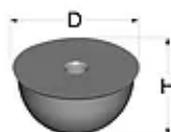
Ferramenta reutilizável que será acoplada ao inserto IES após a concretagem para realizar a movimentação dos pré-moldados.

| Código       | Carga de Trabalho (ton) | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) |
|--------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| IES-1,3T     | IES-1,3T                | 165    | 53     | 71     | 45     |
| IES-1,5-2,5T | IES-1,5-2,5T            | 205    | 66     | 86     | 56     |
| IES-3-5T     | IES-3-5T                | 240    | 84     | 87     | 66     |
| IES-5,3-10T  | IES-5,3-10T             | 330    | 110    | 114    | 83     |
| IES-12-20T   | IES-12-20T              | 430    | 147    | 134    | 106    |



## Posicionador Esférico TPE

Acessório reutilizável utilizado para garantir que o inserto esférico IES fique alocado corretamente no concreto.

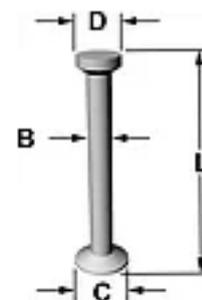


| Código   | D (mm) | H (mm) |
|----------|--------|--------|
| TPE-1,3T | 60     | 30     |
| TPE-2,5T | 76     | 37     |
| TPE-5T   | 93     | 49     |
| TPE-10T  | 121    | 59     |
| TPE-20T  | 162    | 78     |

## Inserto Esférico TES

Peça metálica que será instalada no corpo da peça de concreto e que será utilizada na sua desforma, movimentação e montagem.

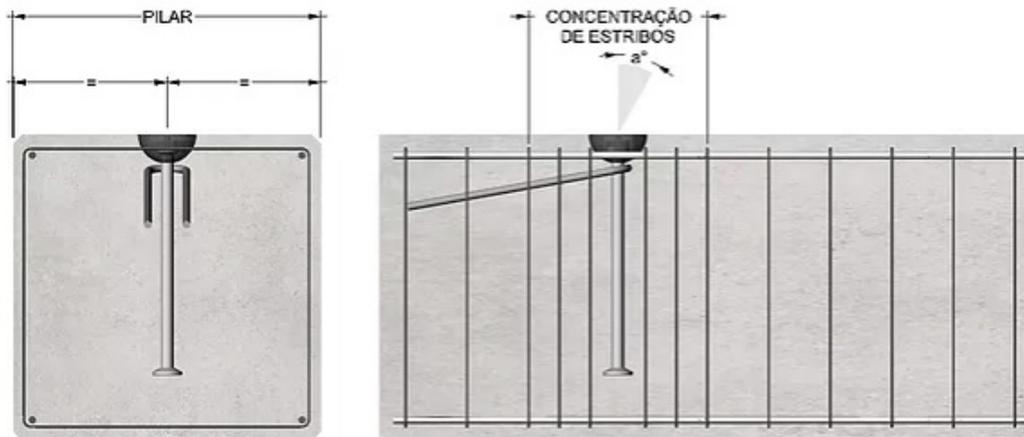
| Código   |                              | B (mm) | C (mm) | D (mm) | L (mm)           |
|----------|------------------------------|--------|--------|--------|------------------|
| TES-1,3T | X 35MM<br>X 85MM<br>X 240MM  | 10     | 24     | 18     | 35<br>85<br>240  |
| TES-2,5T | X 45MM<br>X 170MM<br>X 280MM | 14     | 34     | 25     | 45<br>170<br>280 |
| TES-5T   | X 65MM<br>X 180MM<br>X 480MM | 20     | 48     | 36     | 65<br>180<br>480 |
| TES-7,5T | X 300MM                      | 24     | 57     | 47     | 300              |
| TES-10T  | X 340MM                      | 28     | 68     | 47     | 340              |
| TES-15T  | X 400MM                      | 33     | 83     | 68     | 400              |
| TES-20T  | X 500MM                      | 39     | 98     | 69     | 500              |



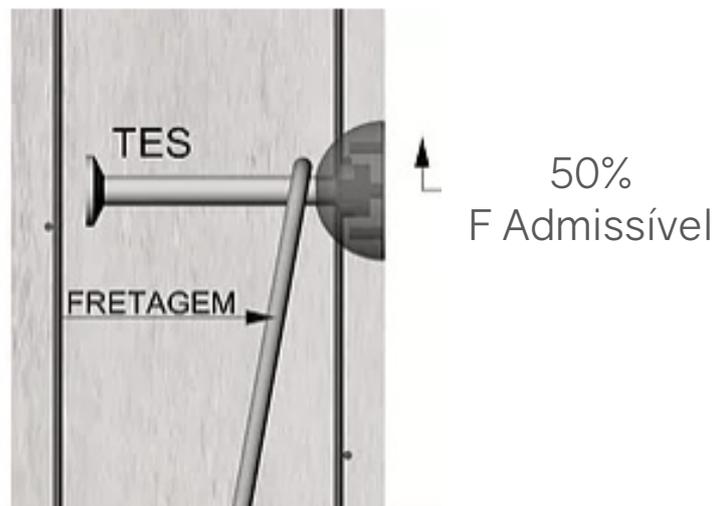
\*Cargas de trabalho consideradas para concretos com resistência igual ou superior a 15 MPa.

## Fretagens para TES

Para os casos onde são utilizados cabos com angulação oblíqua, indicamos as seguintes fretagens:



Para os casos onde é realizado o tombamento dos pré-moldados, deve-se considerar 50% de redução na capacidade do inserto:



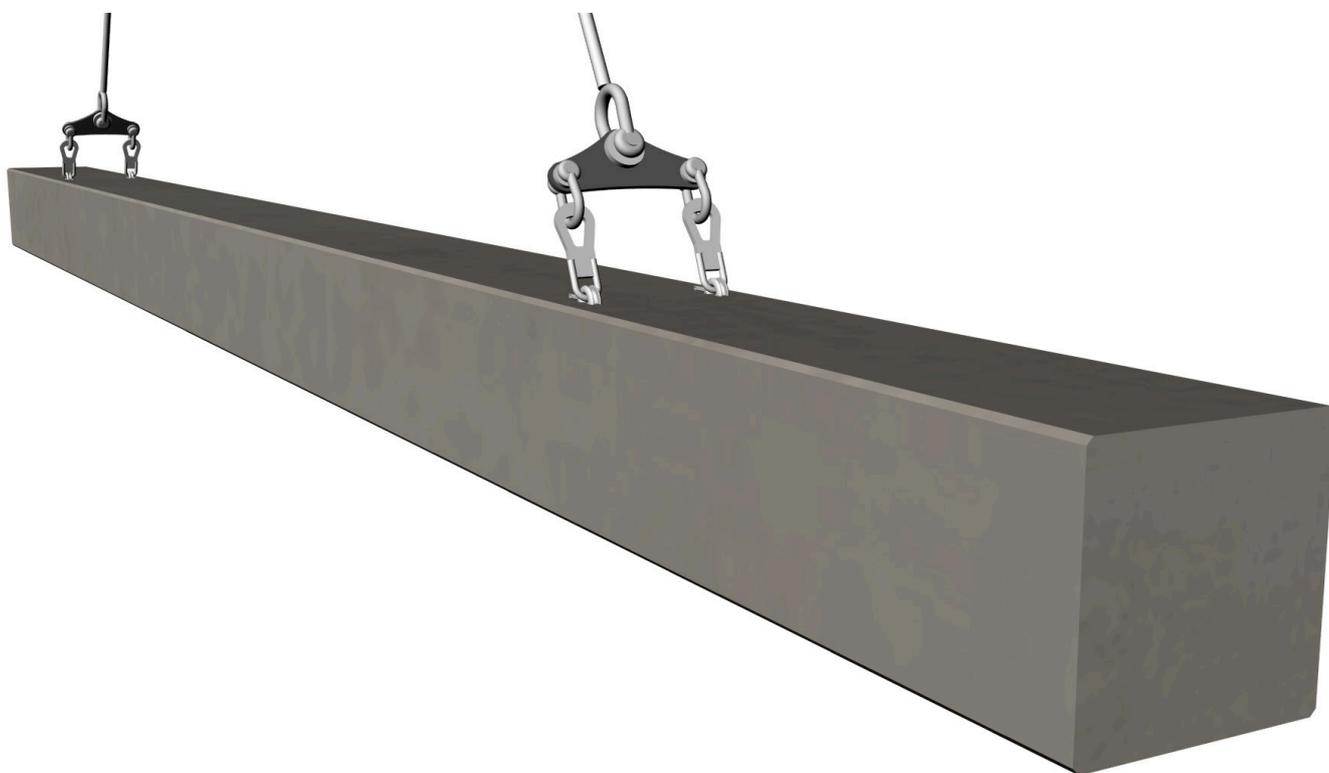
Para obter informações detalhadas sobre fretagens, entre em contato com a Trejor.



## Orientações para utilização dos insertos em pares

Nas situações em que os esforços exercidos nos pontos de içamento das peças pré-moldadas a serem movimentadas sejam superiores à carga de trabalho dos insertos e que não seja possível utilizá-los com dimensão e capacidade maiores é possível utilizar insertos aos pares.

Para movimentação de peças pré-moldadas com insertos aos pares, recomenda-se a utilização de balancins curtos para pontos duplos. Nesses casos, a distância entre os insertos deverá obrigatoriamente ser igual a duas vezes a altura do inserto tendo no mínimo 40 cm.





## SOLUÇÕES E PRODUTOS TREJOR

- Acessórios de Movimentação
- Emenda de Elementos Pré-moldados
  - Fixação de Painéis
- **Sistemas de Içamento**
  - Contraventamento de Painéis
  - Conector de Combate a Punção
    - Continuidade de Armadura
      - Insertos Metálicos
        - Tilt-up
      - Manutenção de Fachada
    - Fixação de Painéis Alveolares
      - Apoio para Lajes Alveolares
- Continuidade de Armadura de Parede

### Administração e Expedição

Av. Presidente Wilson, 2987 - Mooca - São Paulo - SP  
CEP: 03107-002

Tel.: (11) 2914-0535  
E-mail: [comercial@trejor.com.br](mailto:comercial@trejor.com.br)  
[www.trejor.com](http://www.trejor.com)

### Fábrica

Av. Presidente Wilson, 2501 - Mooca - São Paulo - SP  
CEP: 03107-002

# TREJOR

