

## LIGADOR OCULTO DE ENGATE MADEIRA-BETÃO

### SIMPLES

Instalação rápida em betão. Sistema de enganchamento fácil com ancorantes parafusáveis no lado do betão e parafusos auto-perfurantes no lado da madeira.

### REMOVÍVEL

Graças ao sistema de enganchamento, as vigas de madeira podem ser facilmente removidas para satisfazer eventuais necessidades sazonais.

### OCULTO

A fixação no betão fica oculta. Quando instalado sem fresagem, gera uma sombra de fuga esteticamente agradável.



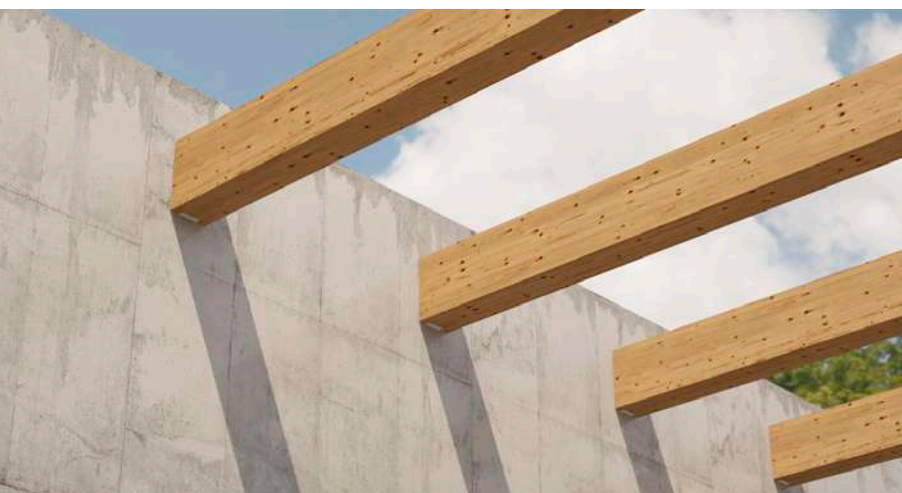
LOCK C FLOOR

## CARATERÍSTICAS

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| FOCUS              | ligações removíveis para betão |
| SECÇÕES DE MADEIRA | de 70 x 120 mm a 200 x 440 mm  |
| RESISTÊNCIA        | $R_{v,k}$ até 65 kN            |
| FIXAÇÕES           | LBS, SKS-E                     |

### VÍDEO

Digitalize o QR Code e assista ao vídeo no nosso canal YouTube



## MATERIAL

Chapa furada tridimensional em liga de alumínio.

## CAMPOS DE APLICAÇÃO

Ligação de corte madeira-betão

- madeira maciça e lamelar
- CLT, LVL



## RECUPERAÇÃO DE EDIFÍCIOS

A versão com haste é especialmente concebida para a fixação de lajes CLT em vigas e lancis de betão ou elementos de alvenaria. Ideal para o restauro ou renovação de edifícios existentes.

## MADEIRA-BETÃO

Ideal para a realização de coberturas ou pérgulas perto de suportes de betão. Fixação oculta e fácil de instalar.

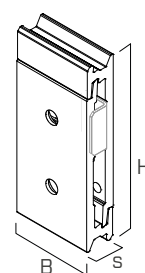
## CÓDIGOS E DIMENSÕES

### LOCK C Ø5

| CÓDIGO     | B<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | n <sub>screws</sub> - Ø | n <sub>anchors</sub> - Ø | n <sub>LOCKSTOP</sub> - tipo | pçs* |
|------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|------|
| LOCKC53120 | 52,5      | 120       | 20        | 12 - Ø5                 | 2 - Ø8                   | 2 LOCKSTOP5                  | 25   |

Parafusos, ancorantes e LOCK STOP não incluídos na embalagem.

\* número de pares de conectores (conector do lado da madeira + conector do lado do betão)

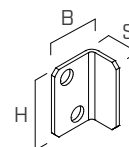


LOCKC53120

### LOCK STOP Ø5

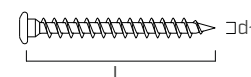
| CÓDIGO    | B<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | pçs |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| LOCKSTOP5 | 19        | 27,5      | 13        | 100 |

A utilização LOCK STOP é facultativa e não afeta o desempenho estrutural.



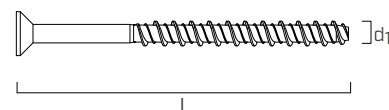
### LBS

| CÓDIGO | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | TX   | pçs |
|--------|------------------------|-----------|-----------|------|-----|
| LBS550 | 5                      | 50        | 46        | TX20 | 200 |
| LBS570 | 5                      | 70        | 66        | TX20 | 200 |



### SKS-E

| CÓDIGO     | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | d <sub>0</sub><br>[mm] | T <sub>inst</sub><br>[Nm] | TX   | pçs |
|------------|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|------|-----|
| SKS75100CE | 8                      | 100       | 6                      | 20                        | TX30 | 50  |



### MATERIAL E DURABILIDADE

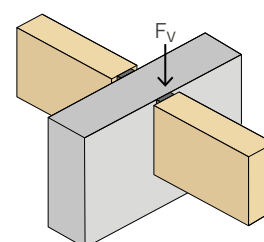
LOCK C: liga de alumínio EN AW-6005A.

Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995-1-1).

### CAMPOS DE EMPREGO

- Ligações madeira-betão e madeira-aço

### FORÇAS



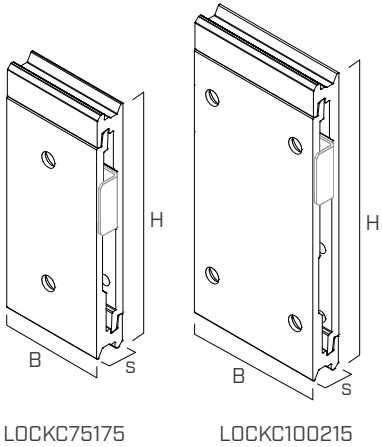
## CÓDIGOS E DIMENSÕES

### LOCK C Ø7

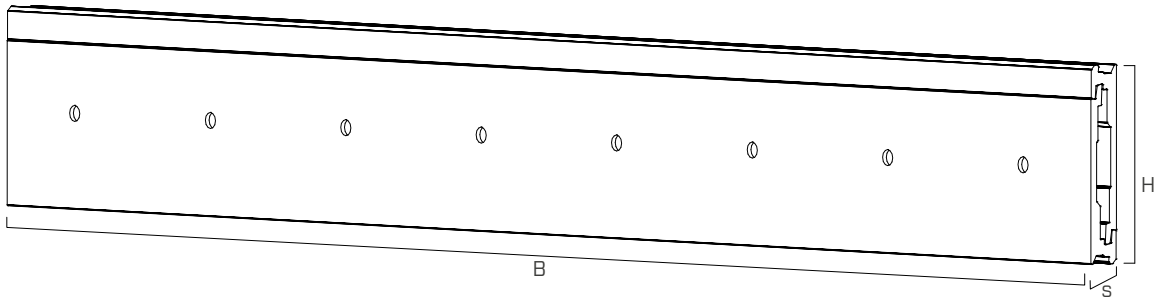
| CÓDIGO      | B<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | n <sub>screws</sub> - Ø | n <sub>anchors</sub> - Ø | n <sub>LOCKSTOP</sub> - tipo | pçs* |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|------|
| LOCKC75175  | 75        | 175       | 22        | 12 - Ø7                 | 2 - Ø10                  | 2 LOCKSTOP7                  | 12   |
| LOCKC100215 | 100       | 215       | 22        | 24 - Ø7                 | 4 - Ø10                  | 2 LOCKSTOP7                  | 8    |

Parafusos, ancorantes e LOCK STOP não incluídos na embalagem.

\* número de pares de conectores (conector do lado da madeira + conector do lado do betão)



### LOCK C FLOOR Ø7



| CÓDIGO        | B<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | n <sub>screws</sub> - Ø | n <sub>anchors</sub> - Ø | pçs* |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|--------------------------|------|
| LOCKCFLOOR135 | 1200      | 135       | 22        | 32 - Ø7                 | 8 - Ø10                  | 1    |

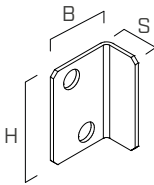
Parafusos e ancorantes não incluídos na embalagem.

\* número de pares de conectores (conector do lado da madeira + conector do lado do betão)

### LOCK STOP Ø7

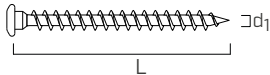
| CÓDIGO    | B<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | pçs |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| LOCKSTOP7 | 26,5      | 38        | 15        | 50  |

A utilização LOCK STOP é facultativa e não afeta o desempenho estrutural.



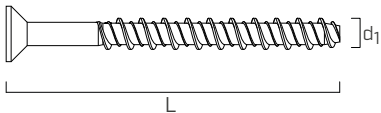
### LBS

| CÓDIGO | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | TX   | pçs |
|--------|------------------------|-----------|-----------|------|-----|
| LBS780 | 7                      | 80        | 75        | TX30 | 100 |

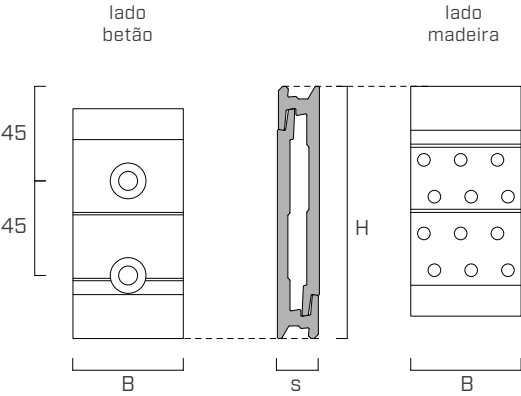


### SKS-E

| CÓDIGO     | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | d <sub>0</sub><br>[mm] | T <sub>inst</sub><br>[Nm] | TX   | pçs |
|------------|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|------|-----|
| SKS10100CE | 10                     | 100       | 8                      | 50                        | TX40 | 50  |

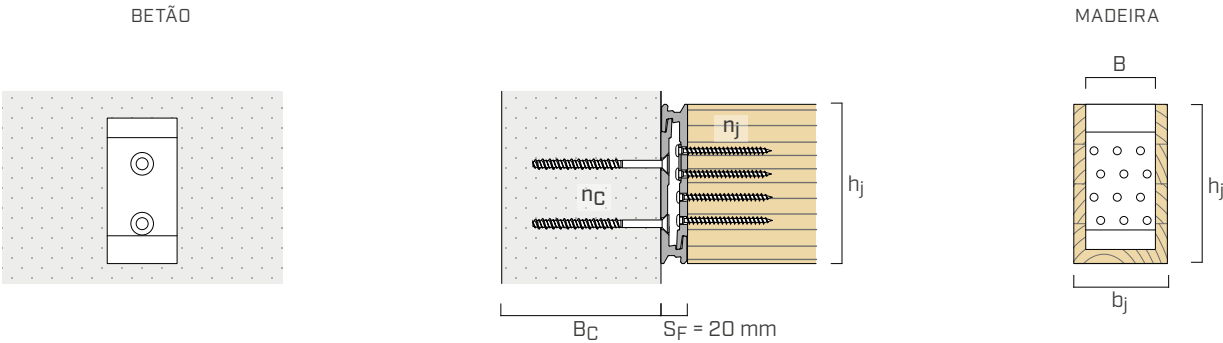


# GEOMETRIA | LOCK C Ø5

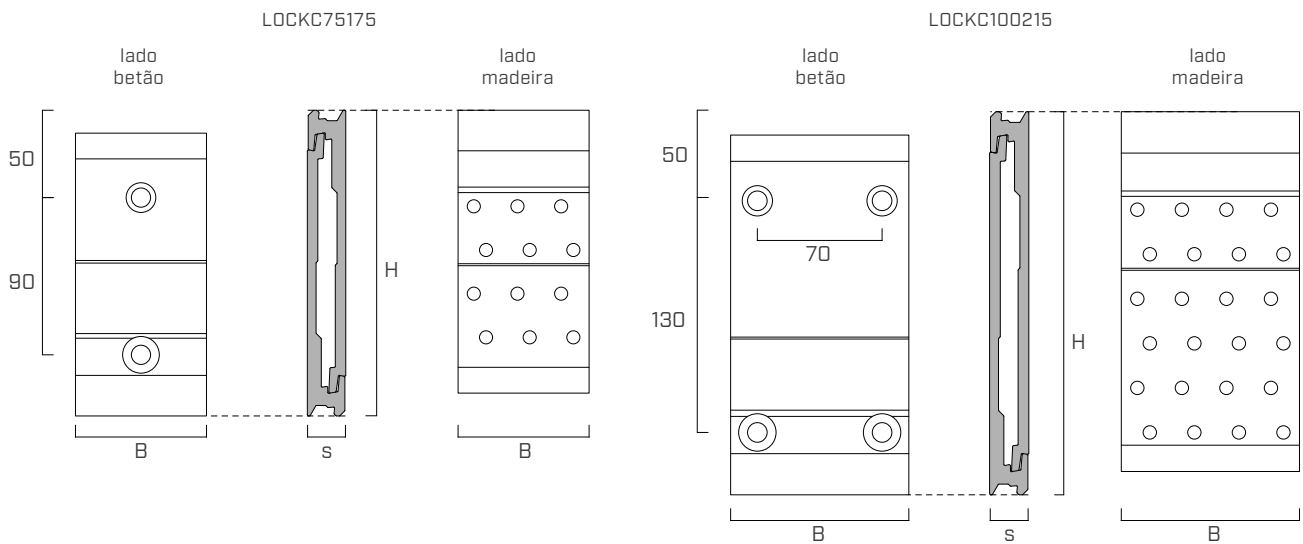


| CONECTOR LOCK C |                   | BETÃO                        |                            | MADEIRA                      |                                                 |              |
|-----------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
| tipo            | B x H x s<br>[mm] | ancorantes SKS-E             | B <sub>C,min</sub><br>[mm] | parafusos LBS                | b <sub>J,min</sub> x h <sub>J,min</sub><br>[mm] |              |
|                 |                   | n <sub>C</sub> - ØxL<br>[mm] |                            | n <sub>J</sub> - ØxL<br>[mm] | com pré-furo                                    | sem pré-furo |
| LOCKC53120      | 52,5 x 120 x 20   | 2 - Ø8x100                   | 120                        | 12 - Ø5x50<br>12 - Ø5x70     | 70 x 120                                        | 78 x 120     |

# INSTALAÇÃO | LOCK C Ø5

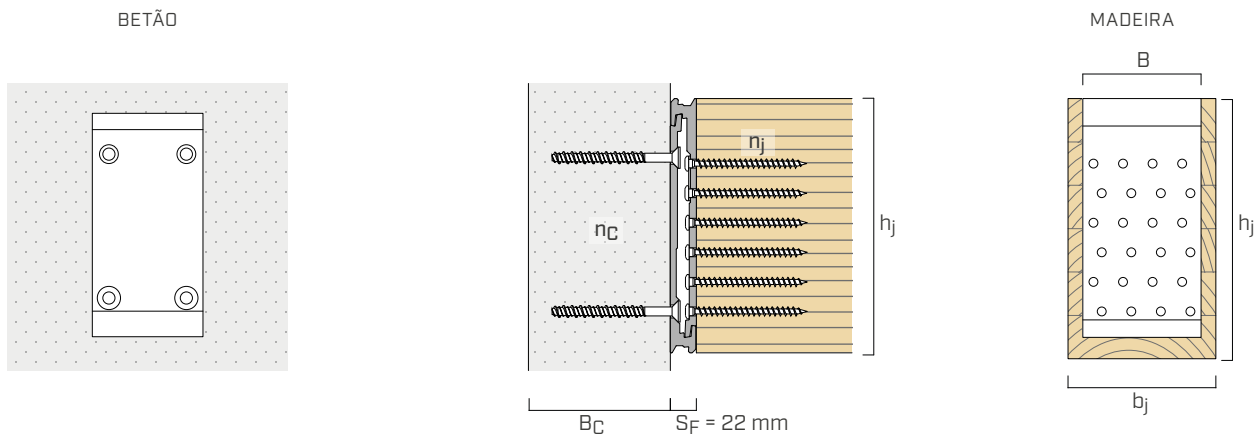


GEOMETRIA | LOCK C Ø7



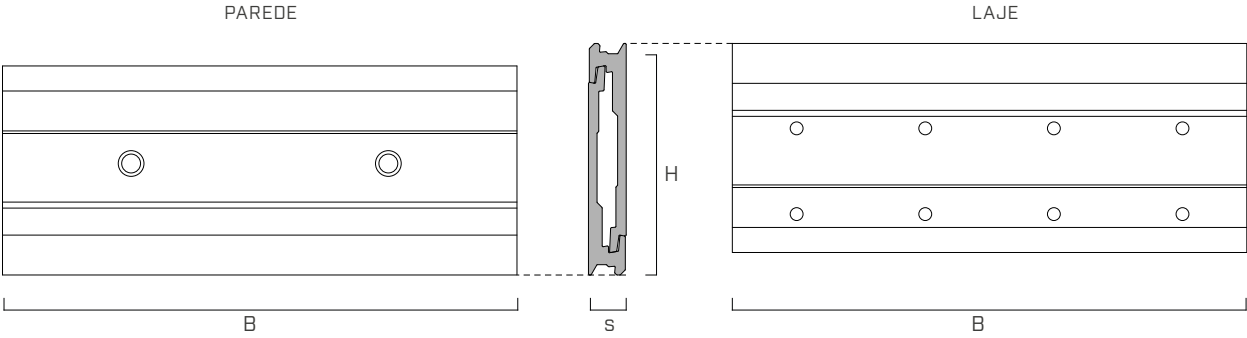
| CONECTOR LOCK C |                   | BETÃO                        |                            | MADEIRA                      |                                                 |              |
|-----------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
| tipo            | B x H x s<br>[mm] | ancorantes SKS-E             | B <sub>C,min</sub><br>[mm] | parafusos LBS                | b <sub>J,min</sub> x h <sub>J,min</sub><br>[mm] |              |
|                 |                   | n <sub>C</sub> - ØxL<br>[mm] |                            | n <sub>J</sub> - ØxL<br>[mm] | com pré-furo                                    | sem pré-furo |
|                 |                   |                              |                            |                              |                                                 |              |
| LOCKC75175      | 75 x 175 x 22     | 2 - Ø10x100                  | 120                        | 12 - Ø7x80                   | 99 x 175                                        | 105 x 175    |
| LOCKC100215     | 100 x 215 x 22    | 4 - Ø10x100                  | 120                        | 24 - Ø7x80                   | 124 x 215                                       | 130 x 215    |

INSTALAÇÃO | LOCK C Ø7



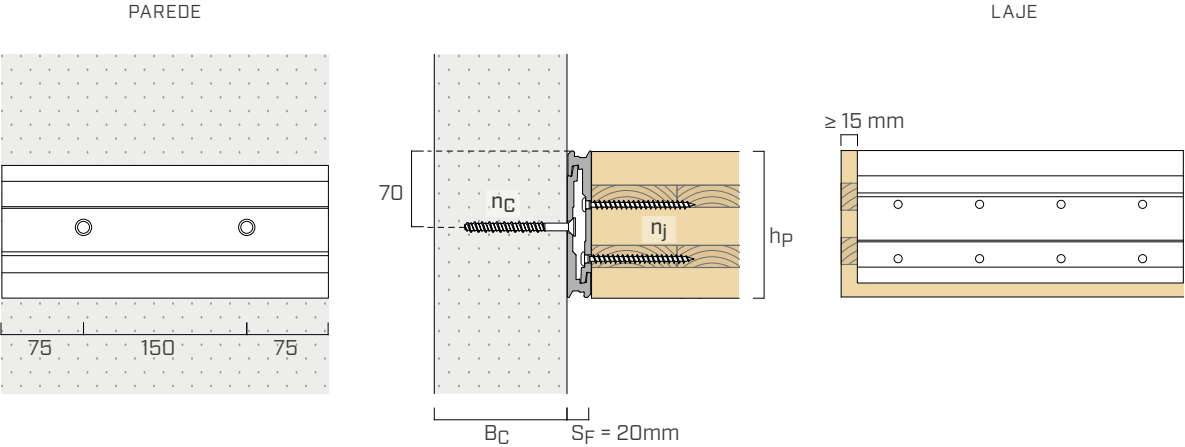


GEOMETRIA | LOCK C FLOOR EM CLT



| CONECTOR LOCK T FLOOR |                            |                   | PAREDE                                              |                     | LAJE CLT                                         |                     |
|-----------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| tipo                  | n.º módulos <sup>(1)</sup> | B x H x s<br>[mm] | ancorantes SKS-E<br>$n_C - \varnothing x L$<br>[mm] | $B_{C,min}$<br>[mm] | parafusos LBS<br>$n_j - \varnothing x L$<br>[mm] | $h_{p,min}$<br>[mm] |
| LOCKFLOOR135          | 1                          | 300 x 135 x 22    | 2 - Ø10x100                                         | 120                 | 8 - Ø7x80                                        | 135                 |
| LOCKFLOOR135          | 2                          | 600 x 135 x 22    | 4 - Ø10x100                                         | 120                 | 16 - Ø7x80                                       | 135                 |
| LOCKFLOOR135          | 3                          | 900 x 135 x 22    | 6 - Ø10x100                                         | 120                 | 24 - Ø7x80                                       | 135                 |
| LOCKFLOOR135          | 4                          | 1200 x 135 x 22   | 8 - Ø10x100                                         | 120                 | 32 - Ø7x80                                       | 135                 |

INSTALAÇÃO | LOCK C 120 EM CLT

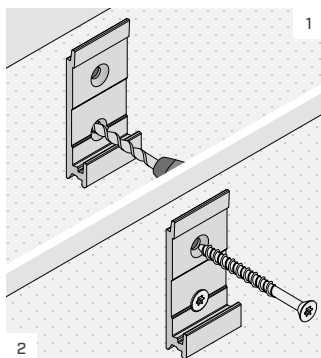


NOTAS:

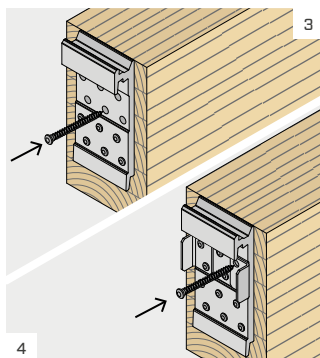
<sup>(1)</sup> O conector de 1200 mm de comprimento pode ser cortado em módulos de 300 mm de largura.

## ■ INSTALAÇÃO

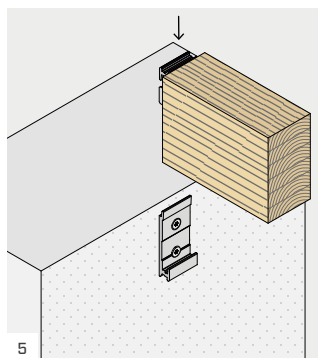
### INSTALAÇÃO VISÍVEL COM LOCK STOP



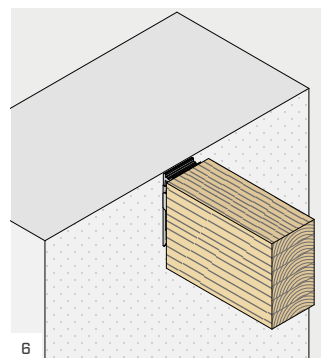
Colocar o conector no betão e fixar os ancorantes de acordo com as respetivas instruções de colocação.



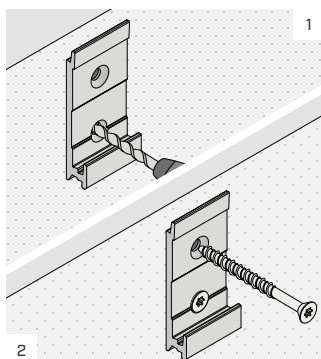
Colocar o conector na viga de madeira e fixar os primeiros parafusos. Se for utilizado o LOCK STOP (opcional), colocar o LOCK STOP e fixar os restantes parafusos.



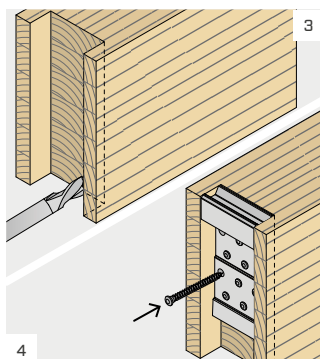
Enganchar a viga, inserindo-a de cima para baixo.



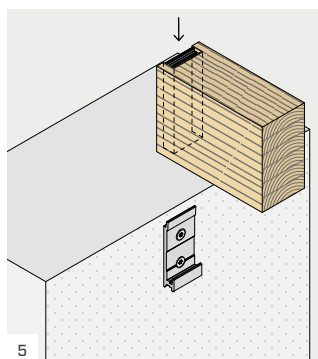
### INSTALAÇÃO SEMIOCLTA



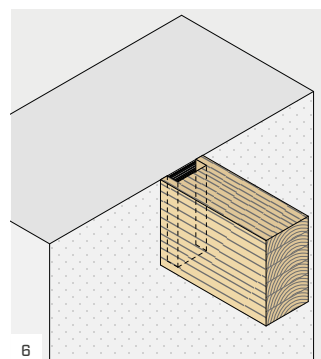
Colocar o conector no betão e fixar os ancorantes de acordo com as respetivas instruções de colocação.



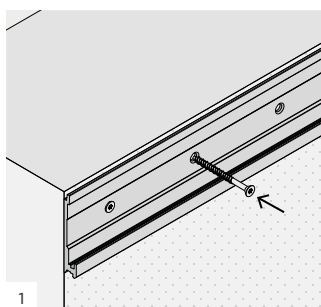
Efetuar a fresagem total na viga secundária. Colocar o conector e fixar todos os parafusos.



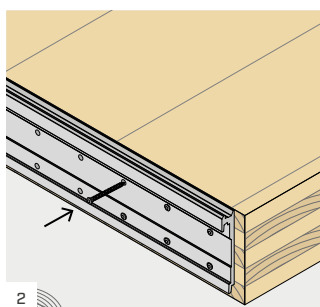
Enganchar a viga, inserindo-a de cima para baixo.



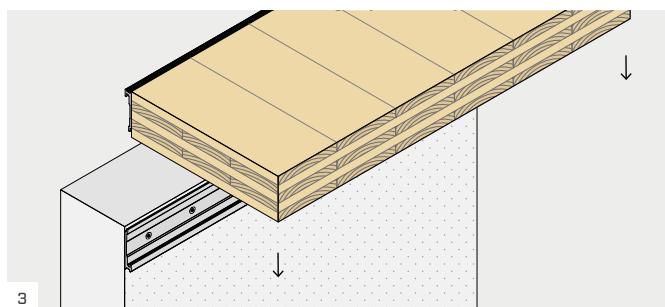
### INSTALAÇÃO LOCK T FLOOR



Colocar o conector no betão e fixar os ancorantes de acordo com as respetivas instruções de colocação.



Colocar o conector na laje e fixar todos os parafusos.



Enganchar a viga, inserindo-a de cima para baixo.



## VALORES ESTÁTICOS

### LOCK C Ø5

| CONECTOR LOCK C |                   | MADEIRA                                          |                                 |                      |                    | ALUMÍNIO                     | BETÃO<br>NÃO FISSURADO                              |                                   |
|-----------------|-------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| tipo            | B x H x s<br>[mm] | parafusos<br>LBS<br>n <sub>j</sub> - ØxL<br>[mm] | R <sub>v,timber,k</sub><br>[kN] |                      |                    | R <sub>v,alu,k</sub><br>[kN] | ancorantes<br>SKS-E<br>n <sub>C</sub> - ØxL<br>[mm] | R <sub>v,concrete,d</sub><br>[kN] |
|                 |                   |                                                  | C24 <sup>(2)</sup>              | GL24h <sup>(3)</sup> | LVL <sup>(4)</sup> |                              |                                                     |                                   |
| LOCKC53120      | 52,5 x 120 x 20   | 12 - Ø5x50<br>12 - Ø5x70                         | 13,96<br>17,15                  | 15,22<br>17,99       | 15,50<br>17,92     | 30,0                         | 2 - Ø8x100                                          | 12,10                             |

### LOCK C Ø7

| CONECTOR LOCK C |                   | MADEIRA                                          |                                 |                      |                    | ALUMÍNIO                     | BETÃO<br>NÃO FISSURADO                              |                                   |
|-----------------|-------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| tipo            | B x H x s<br>[mm] | parafusos<br>LBS<br>n <sub>j</sub> - ØxL<br>[mm] | R <sub>v,timber,k</sub><br>[kN] |                      |                    | R <sub>v,alu,k</sub><br>[kN] | ancorantes<br>SKS-E<br>n <sub>C</sub> - ØxL<br>[mm] | R <sub>v,concrete,d</sub><br>[kN] |
|                 |                   |                                                  | C24 <sup>(2)</sup>              | GL24h <sup>(3)</sup> | LVL <sup>(4)</sup> |                              |                                                     |                                   |
| LOCKC75175      | 75 x 175 x 22     | 12 - Ø7x80                                       | 30,75                           | 32,72                | 31,80              | 60,0                         | 2 - Ø10x100                                         | 20,80                             |
| LOCKC100215     | 100 x 215 x 22    | 24 - Ø7x80                                       | 61,51                           | 65,43                | 63,60              | 80,0                         | 4 - Ø10x100                                         | 35,50                             |

### LOCK C FLOOR PARA CLT

| CONECTOR LOCK C FLOOR |                 | MADEIRA              |                                | ALUMÍNIO             | BETÃO<br>NÃO FISSURADO |                           |
|-----------------------|-----------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| tipo                  | B x H x s       | parafusos<br>LBS     |                                |                      | ancorantes<br>SKS-E    |                           |
|                       |                 | n <sub>j</sub> - ØxL | R <sub>v,timber,k</sub>        | R <sub>v,alu,k</sub> | n <sub>C</sub> - ØxL   | R <sub>v,concrete,d</sub> |
|                       | [mm]            | [mm]                 | [kN]<br><br>CLT <sup>(5)</sup> | [kN]                 | [mm]                   | [kN]                      |
| LOCKCFLOOR135         | 300 x 135 x 22  | 8 - Ø7x80            | 20,40                          | 240,0                | 2 - Ø10x100            | 24,60                     |
| LOCKCFLOOR135         | 600 x 135 x 22  | 16 - Ø7x80           | 40,79                          | 480,0                | 4 - Ø10x100            | 47,90                     |
| LOCKCFLOOR135         | 900 x 135 x 22  | 24 - Ø7x80           | 61,19                          | 720,0                | 6 - Ø10x100            | 71,10                     |
| LOCKCFLOOR135         | 1200 x 135 x 22 | 32 - Ø7x80           | 81,59                          | 960,0                | 8 - Ø10x100            | 94,30                     |

## VALORES ESTÁTICOS

### DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

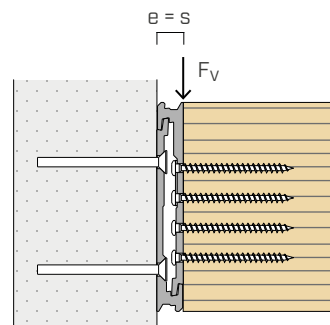
Para a fixação com ancorantes diferentes dos indicados na tabela, o cálculo da fixação no betão pode ser efetuado consultando a ETA do ancorante, de acordo com o esquema mostrado ao lado.

Da mesma forma, para a fixação em aço com parafusos de cabeça de embeber, o cálculo da fixação em aço pode ser realizado consultando as normas em vigor para o cálculo dos parafusos de rosca métrica em estruturas de aço, de acordo com o esquema ao lado.

O grupo de ancorantes deve ser verificado em termos de força de corte e momento de flexão respetivamente iguais a:

$$V_d = F_{v,d}$$

$$M_d = e \cdot F_{v,d}$$



## RIGIDEZ DA LIGAÇÃO

O módulo de deslizamento pode ser calculado de acordo com a ETA-19/0831, com a seguinte expressão:

$$K_{v,ser} = \frac{n \cdot \rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30} \frac{kN}{mm}$$

onde:

- d é o diâmetro da rosca dos parafusos na viga secundária, em mm;
- $\rho_m$  é a densidade média da viga secundária, em kg/m<sup>3</sup>;
- n é número de parafusos na viga secundária.

### NOTAS:

- (2) Valores calculados de acordo com a ETA-19/0831, ETA-11/0030 e EN 1995-1-1 para parafusos sem pré-furo. O valor da resistência pode ser considerado válido, em termos de segurança, mesmo na presença de pré-furos. No cálculo foi considerado  $\rho_k=350 \text{ kg/m}^3$ .
- (3) Valores calculados de acordo com a ETA-19/0831, ETA-11/0030 e EN 1995-1-1 para parafusos sem pré-furo. O valor da resistência pode ser considerado válido, em termos de segurança, mesmo na presença de pré-furos. No cálculo foi considerado  $\rho_k=385 \text{ kg/m}^3$ .
- (4) Valores calculados de acordo com a ETA-19/0831, ETA-11/0030 e EN 1995-1-1 para parafusos com pré-furo. No cálculo foi considerado  $\rho_k=480 \text{ kg/m}^3$ .
- (5) Valores calculados de acordo com a ETA-19/0831, ETA-11/0030 e EN 1995-1-1 para parafusos sem pré-furo. O valor da resistência pode ser considerado válido, em termos de segurança, mesmo na presença de pré-furos. No cálculo foi considerado  $\rho_k=350 \text{ kg/m}^3$ .

### PRINCÍPIOS GERAIS:

- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:
- O coeficiente  $\gamma_{M2}$  é o coeficiente parcial para secções de alumínio sujeitas a tração, a considerar em função das normas em vigor utilizadas para o cálculo. Na ausência de outras disposições, recomenda-se a utilização do valor previsto na EN 1999-1-1, de  $\gamma_{M2}=1,25$ .
- O coeficiente  $\gamma_M$  é o coeficiente de segurança pertinente no lado das ligações de madeira, a considerar em função das normas em vigor utilizadas para o cálculo.
- A resistência de projeto é obtida a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_{v,d} = \min \begin{cases} R_{v,timber,d} = \frac{R_{v,timber,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{v,alu,d} = \frac{R_{v,alu,k}}{\gamma_{M2}} \\ R_{v,concrete,d} \end{cases}$$

- A dimensão e a verificação das vigas de madeira devem ser feitas à parte. Em particular, para cargas perpendiculares ao eixo da viga, é recomendável realizar uma verificação do splitting.
- Devem ser utilizados parafusos com o mesmo comprimento em todos os furos, com fixação total do conector, utilizando todos os furos.
- Para os parafusos na viga com densidade característica  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  não é necessário pré-furo. Para vigas com densidade característica  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$  o pré-furo é obrigatório.
- Para o conector LOCKTFLOOR135 instalado nos painéis CLT, não é necessário pré-furo.
- Na fase de cálculo, foi considerada uma classe de resistência do betão C25/30 com armadura rara, na ausência de entre-eixos e distâncias da borda e espessura mínima indicada nas tabelas que mostram os parâmetros de instalação dos ancorantes utilizados. Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas na tabela; para condições de limite diferentes das da tabela (por ex., distâncias mínimas das bordas ou diferentes espessuras de betão), a resistência do lado do betão deve ser calculada separadamente (consultar a secção DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS).