

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.



CARACTERÍSTICAS

FOCUS	ligações removíveis para betão
SECÇÕES DE MADEIRA	de 70 x 120 mm a 200 x 400 mm
RESISTÊNCIA	$R_{v,k}$ até 95 kN
FIXAÇÕES	LBS, SKS-CE

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



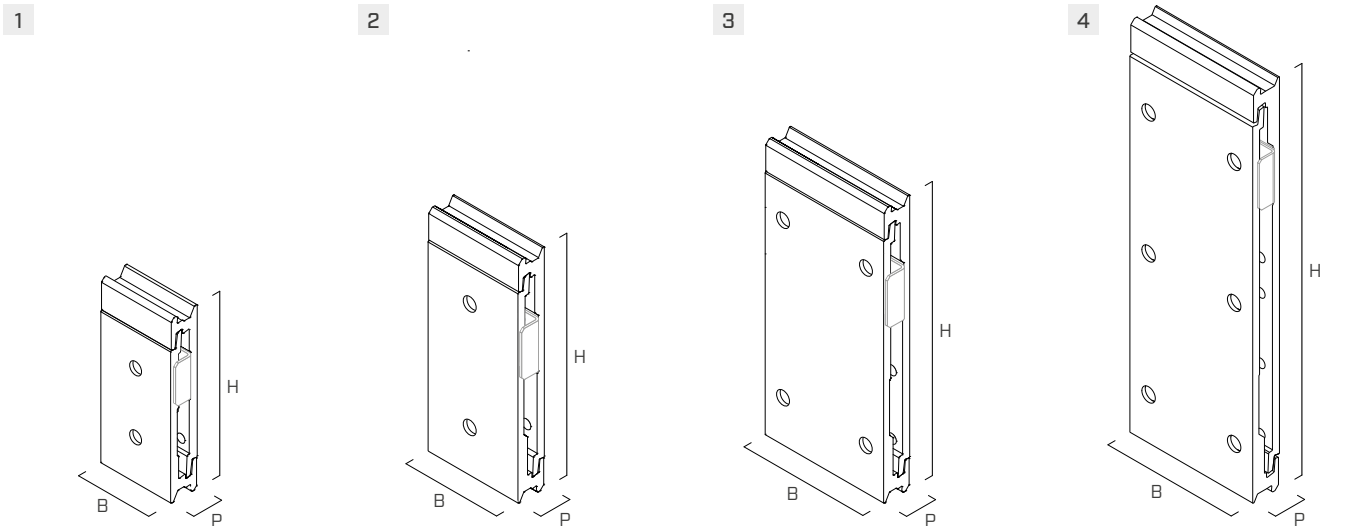
RECUPERAÇÃO DE EDIFÍCIOS

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 montar e desmontar.

CÓDIGOS E DIMENSÕES



CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	P [mm]	n _{screw} x Ø ⁽¹⁾ pçs	n _{anchors} x Ø ⁽¹⁾	n _{LOCKSTOP} x tipo ⁽²⁾	pçs ⁽³⁾		
1 LOCKC53120	52,5	120	20	12 - Ø5	2 - Ø8	2 x LOCKSTOP5	25	●	●
2 LOCKC75175	75	175	22	12 - Ø7	2 - Ø10	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP75	12	●	●
3 LOCKC100215	100	215	22	24 - Ø7	4 - Ø10	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP100	8	●	●
4 LOCKC100290 NEW	100	290	22	36 - Ø7	6 - Ø10	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP100	10	●	●

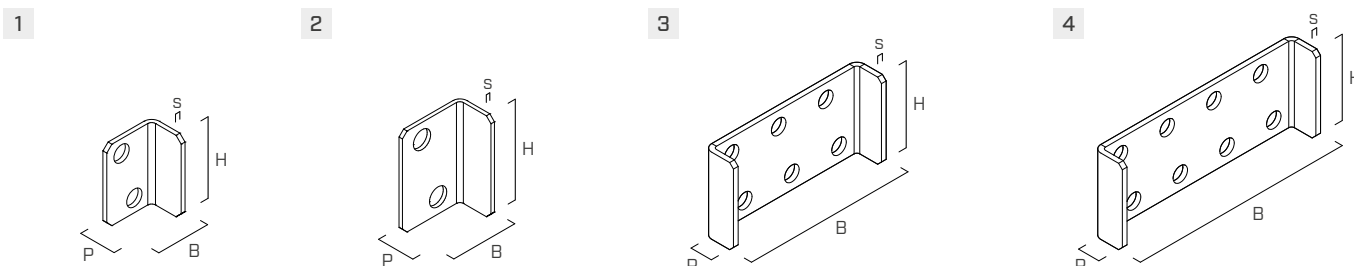
Parafusos, ancorantes e LOCK STOP não incluídos na embalagem.

⁽¹⁾ Número de parafusos e ancorantes por pares de conectores.

⁽²⁾ As opções de instalação dos LOCK STOP são indicadas na pág. 6.

⁽³⁾ Número de pares de conectores.

LOCK STOP | DISPOSITIVO DE BLOQUEIO PARA F_{lat}



CÓDIGO	descrição	B [mm]	H [mm]	P [mm]	s [mm]	pçs
1 LOCKSTOP5	aço carbônico DX51D+Z275	19	27,5	13	1,5	100
2 LOCKSTOP7	aço carbônico DX51D+Z275	26,5	38	15	1,5	50
3 LOCKSTOP75 NEW	aço inoxidável A2 AISI 304	81	40	15,5	2,5	20
4 LOCKSTOP100 NEW	aço inoxidável A2 AISI 304	106	40	15,5	2,5	20

MATERIAL E DURABILIDADE

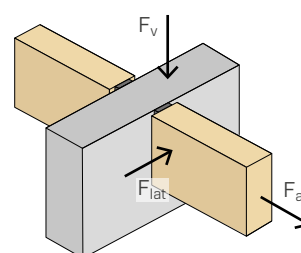
LOCK C: liga de alumínio EN AW-6005A.

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

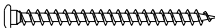
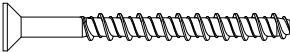
CAMPOS DE EMPREGO

- Ligações madeira-betão e madeira-aço

FORÇAS



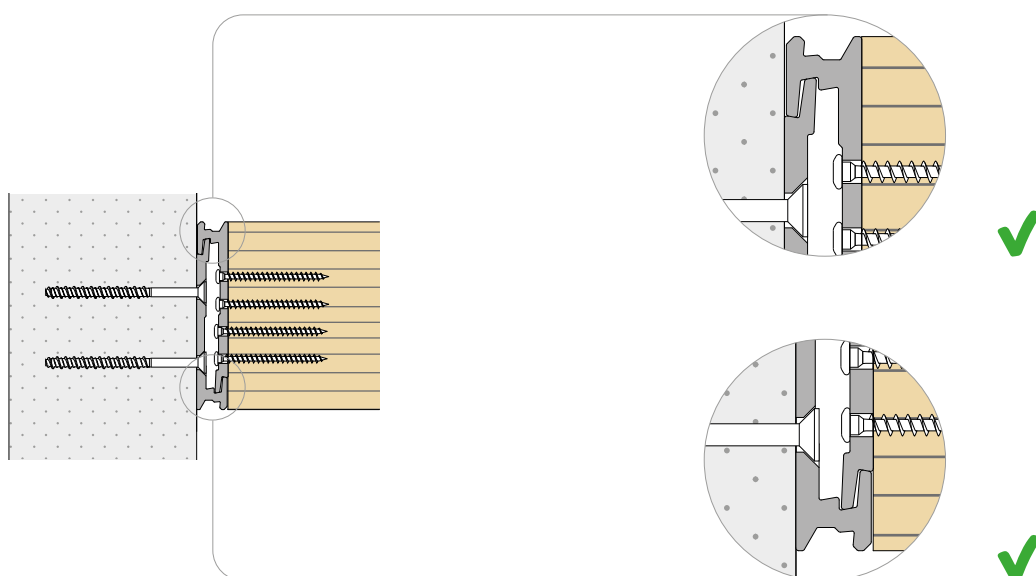
PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

CÓDIGO	descrição	material		d ₁ [mm]	L [mm]	d ₀ [mm]	T _{inst} [Nm]	TX	pçs
LBS550				5	50	-	-	TX 20	200
LBS570	parafuso com cabeça redonda para chapas	aço carbônico com zincagem galvânica		5	70	-	-	TX 20	200
LBS780				7	80	-	-	TX 30	100
SKS75100CE	ancorante para-fusível de cabeça de embeber para betão	aço carbônico com zincagem galvânica		8	100	6	20	TX 30	50
SKS10100CE				10	100	8	50	TX 40	50

MODALIDADES DE INSTALAÇÃO

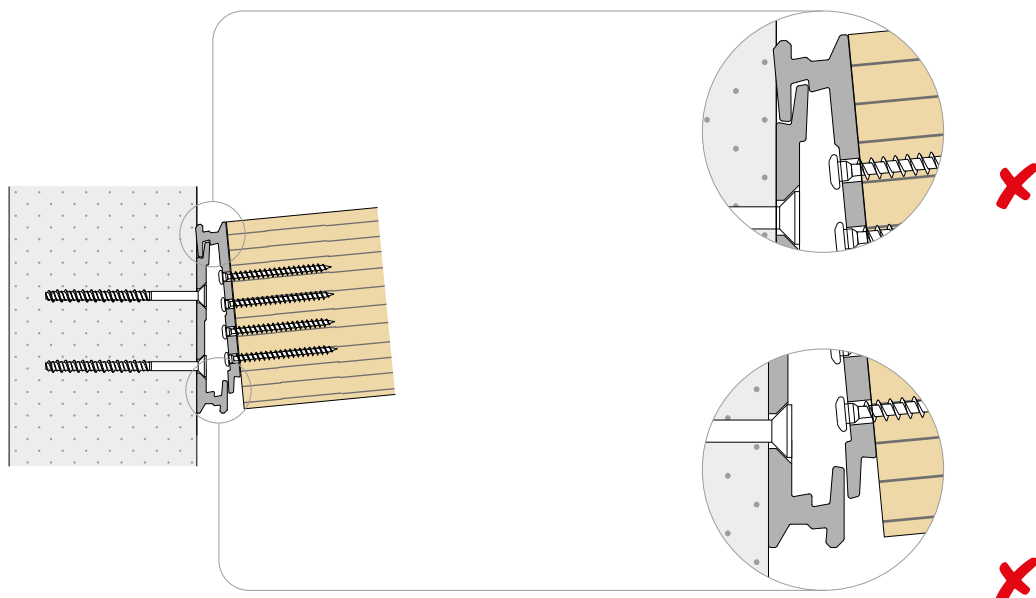
INSTALAÇÃO CORRETA

Colocar a viga, baixando-a de cima, sem a inclinar. Assegurar a correta inserção e engate do conector tanto na parte superior, como na inferior, como mostrado na figura.



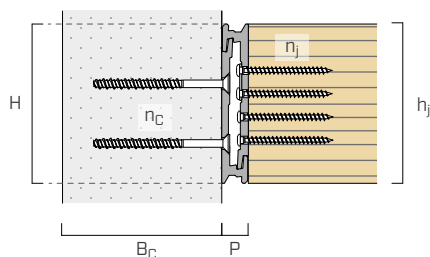
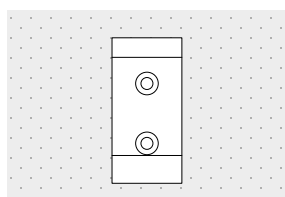
INSTALAÇÃO INCORRETA

Engate parcial e incorreta do conector. Assegurar que ambas as abas do conector estejam devidamente assentes nos seus respetivos alojamentos.

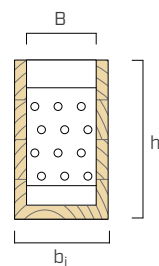


■ INSTALAÇÃO LOCK C

PAREDE



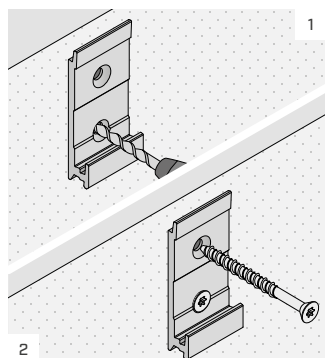
VIGA



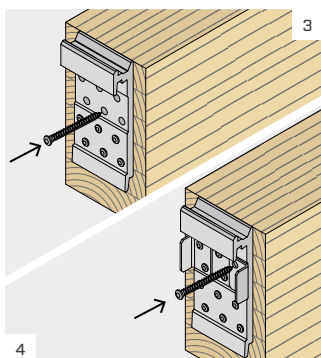
conector		BETÃO		MADEIRA		
CÓDIGO	B x H	ancorantes SKS-CE n _c - Ø x L	B _{C,min}	parafusos LBS n _j - Ø x L	b _{j,min} x h _{j,min}	
					com pré-furo	sem pré-furo
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
LOCKC53120	52,5 x 120	2 - Ø8 x 100	120	12 - Ø5 x 50	70 x 120	78 x 120
				12 - Ø5 x 70		
LOCKC75175	75 x 175	2 - Ø10 x 100	120	12 - Ø7 x 80	99 x 175	105 x 175
LOCKC100215	100 x 215	4 - Ø10 x 100	120	24 - Ø7 x 80	124 x 215	130 x 215
LOCKC100290	100 x 290	6 - Ø10 x 100	120	36 - Ø7 x 80	124 x 290	130 x 290

■ INSTALAÇÃO

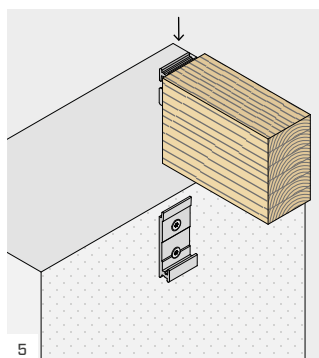
INSTALAÇÃO VISÍVEL COM LOCK STOP



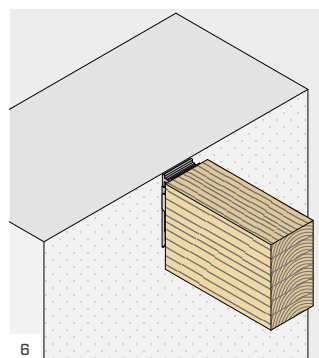
Colocar o conector no betão e fixar os ancorantes de acordo com as respectivas instruções de colocação.



Colocar o conector na viga secundária e fixar os parafusos inferiores. Se for utilizado o LOCK STOP, colocar o LOCK STOP e fixar os restantes parafusos.

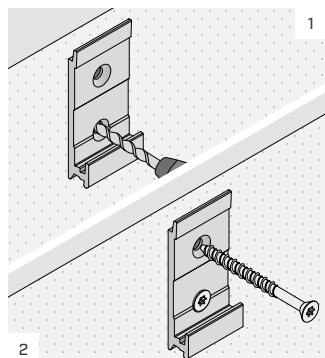


Enganchar a viga secundária, inserindo-a de cima para baixo.

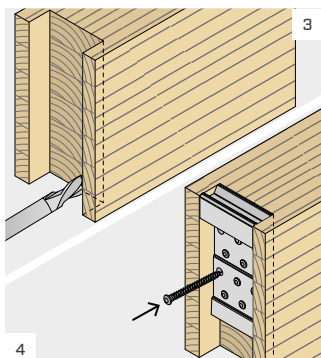


Assegurar que os dois conectores LOCK estejam perfeitamente paralelos entre si e evitar sujeitá-los a esforços excessivos durante a instalação.

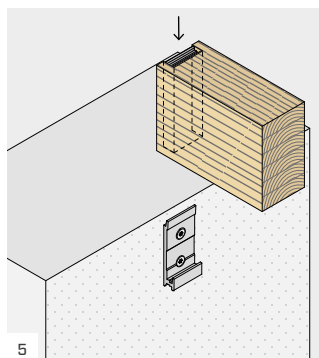
INSTALAÇÃO SEMIOCLTA - CONECTOR VISÍVEL NO INTRADORSO



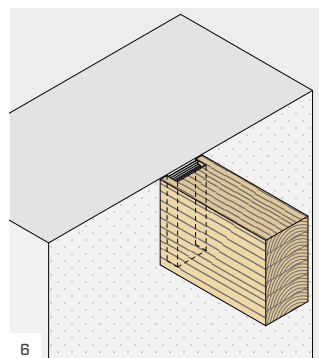
Colocar o conector no betão e fixar os ancorantes de acordo com as respectivas instruções de colocação.



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



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



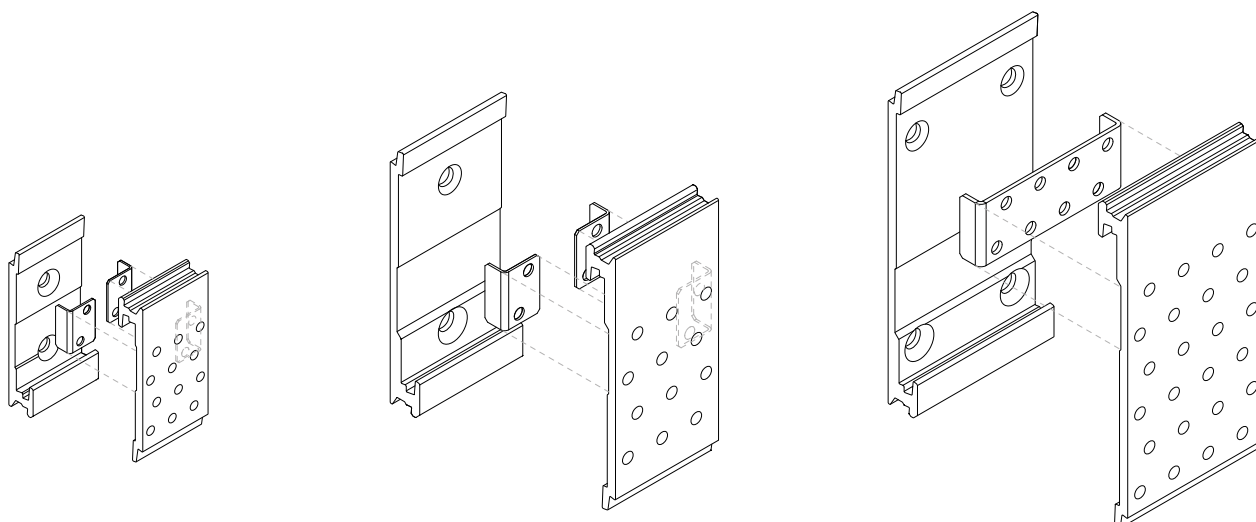
Assegurar que os dois conectores LOCK estejam perfeitamente paralelos entre si e evitar sujeitá-los a esforços excessivos durante a instalação.

■ INSTALAÇÃO LOCK STOP NO LOCK C

LOCKC53120 + 2 x LOCKSTOP5

LOCKC75175 + 2 x LOCKSTOP7

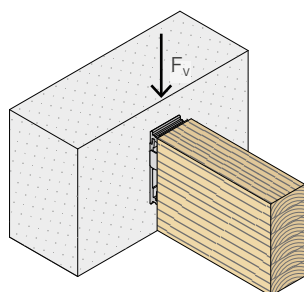
LOCKC100215 + 1 x LOCKSTOP100



LOCK STOP | montagem

conector		configuração de montagem							
CÓDIGO	B x H [mm]	LOCKSTOP5		LOCKSTOP7		LOCKSTOP75		LOCKSTOP100	
		aplicação	pçs	aplicação	pçs	aplicação	pçs	aplicação	pçs
LOCKC53120	52,5 x 120	●	x 2	-	-	-	-	-	-
LOCKC75175	75 x 175	-	-	●	x 2	●	x 1	-	-
LOCKC100215	100 x 215	-	-	●	x 2	-	-	●	x 1
LOCKC100290	100 x 290	-	-	●	x 2	-	-	●	x 1

■ VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO MADEIRA-BETÃO | F_v



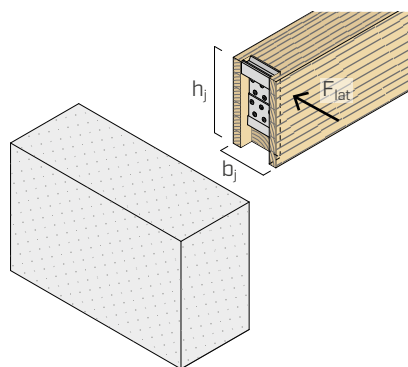
conector		fixações parafusos LBS	MADEIRA			ALUMÍNIO	BETÃO	
CÓDIGO	B x H [mm]	$n_j - \varnothing \times L$ [mm]	C24 [kN]	GL24h [kN]	LVL [kN]	$R_{v,k \text{ alu}}$ [kN]	ancorantes SKS-CE $n_c - \varnothing \times L$ [mm]	$R_{v,d \text{ concrete}}$ [kN]
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - Ø5 x 50	13,8	15,0	15,4	30	2 - Ø8 x 100	12,1
		12 - Ø5 x 70	17,1	17,9	17,8			
LOCKC75175	75 x 175	12 - Ø7 x 80	30,2	32,2	31,4	60	2 - Ø10 x 100	20,8
LOCKC100215	100 x 215	24 - Ø7 x 80	60,5	64,5	62,8	80	4 - Ø10 x 100	35,5
LOCKC100290	100 x 290	36 - Ø7 x 80	90,7	96,7	94,2	96	6 - Ø10 x 100	45,0

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág.9.

■ VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO MADEIRA-BETÃO | F_{lat}

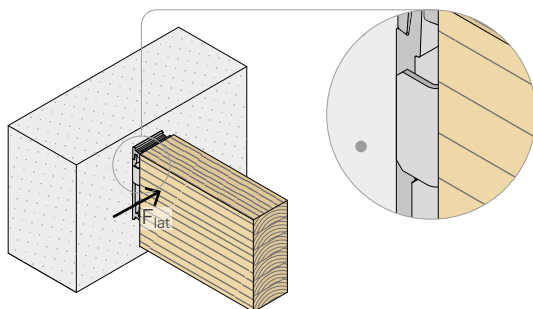
VIGA SECUNDÁRIA FRESADA



conector		fixações	MADEIRA		BETÃO	
CÓDIGO	B x H [mm]	parafusos LBS $n_j - \varnothing \times L$ [mm]	$b_{j,min} \times h_{j,min}$ [mm]	$R_{lat,k \text{ timber}}$ C24 [kN]	ancorantes SKS-CE $n_c - \varnothing \times L$ [mm]	$R_{lat,d \text{ concrete}}$ [kN]
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - Ø5 x 50	100 x 120	3,7	2 - Ø8 x 100	6,9
LOCKC75175	75 x 175	12 - Ø7 x 80	120 x 175	5,9	2 - Ø10 x 100	16,0
LOCKC100215	100 x 215	24 - Ø7 x 80	140 x 215	7,1	4 - Ø10 x 100	27,1
LOCKC100290	100 x 290	36 - Ø7 x 80	140 x 290	9,7	6 - Ø10 x 100	34,0

■ VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO MADEIRA-BETÃO | F_{lat}

LOCK STOP



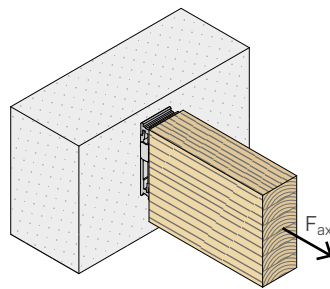
conector		AÇO		BETÃO	
CÓDIGO	B x H [mm]	$n_{LOCKSTOP} \times \text{tipo}$ [mm]	$R_{lat,k \text{ steel}}^{(1)}$ [kN]	ancorantes SKS-CE $n_c - \varnothing \times L$ [mm]	$R_{lat,d \text{ concrete}}$ [kN]
LOCKC53120	52,5 x 120	2 x LOCKSTOP5	0,5	2 - Ø8 x 100	6,9
LOCKC75175	75 x 175	2 x LOCKSTOP7	0,3	2 - Ø10 x 100	16,0
		1 x LOCKSTOP75	0,8		
LOCKC100215	100 x 215	2 x LOCKSTOP7	0,3	4 - Ø10 x 100	27,1
		1 x LOCKSTOP100	0,8		
LOCKC100290	100 x 290	2 x LOCKSTOP7	0,3	6 - Ø10 x 100	34,0
		1 x LOCKSTOP100	0,8		

NOTAS:

⁽¹⁾ Para as configurações apresentadas na tabela, os valores estáticos são independentes do tipo de parafuso na viga secundária.

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág.9.



conector		fixações parafusos LBS $n_j - \varnothing \times L$ [mm]	MADEIRA $R_{ax,k \text{ timber}}$		ALUMÍNIO $R_{ax,k \text{ alu}}$	BETÃO ancorantes SKS-CE $n_c - \varnothing \times L$ [mm]	
CÓDIGO	B x H [mm]		C24 [kN]	GL24h [kN]	[kN]		$R_{ax,d \text{ concrete}}$ [kN]
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - $\varnothing 5 \times 50$	4,4	4,8	6,9	2 - $\varnothing 8 \times 100$	9,5
LOCKC75175	75 x 175	12 - $\varnothing 7 \times 80$	9,3	10,0	9,8	2 - $\varnothing 10 \times 100$	16,7
LOCKC100215	100 x 215	24 - $\varnothing 7 \times 80$	12,2	13,2	12,0	4 - $\varnothing 10 \times 100$	26,1
LOCKC100290	100 x 290	36 - $\varnothing 7 \times 80$	12,9	13,9	12,6	6 - $\varnothing 10 \times 100$	31,5

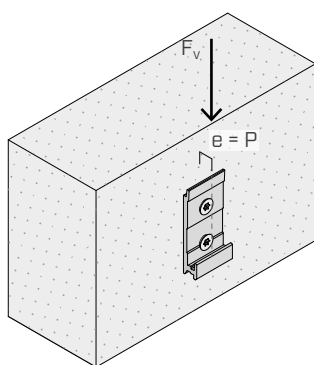
■ VALORES ESTÁTICOS

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 escolhido e seguindo os esquemas abaixo.

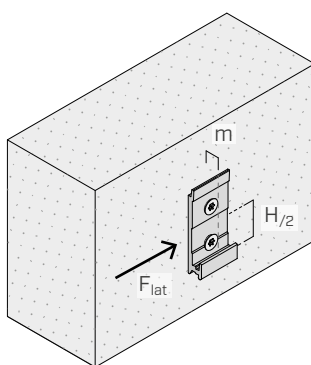
Da mesma forma, para a fixação em aço com parafusos de cabeça de embeber, o cálculo da fixação em aço pode ser realizado consultando as normas em vigor para o cálculo dos parafusos de rosca métrica em estruturas de aço, seguindo os esquemas abaixo.

O conector LOCK e o grupo de ancorantes devem ser verificados da seguinte forma:



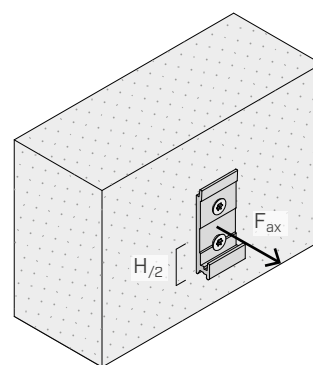
$$V_d = F_{v,d}$$

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



$$V_{lat,d} = F_{lat,d}$$

$$M_{lat,d} = m \cdot F_{lat,d}$$



$$V_{ax,d} = F_{ax,d}$$

onde:

- $e = 20 \text{ mm}$
 - $e = 22 \text{ mm}$
 - $m = 6 \text{ mm}$
 - H
- para LOCKC53120
para LOCKC75175, LOCKC100215 e LOCKC100290
para LOCKC53120, LOCKC75175, LOCKC100215 e LOCKC100290
altura do conector LOCK C

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág.9.

PRINCÍPIOS GERAIS:

- O dimensionamento e a verificação dos elementos de betão e madeira devem ser feitos à parte. Em particular, para cargas perpendiculares ao eixo do elemento de madeira, é recomendável realizar uma verificação do splitting.
- O conector deve ser sempre totalmente fixo, utilizando todos os furos.
- Não é permitida a fixação com pregagem parcial. Devem ser utilizados parafusos e/ou ancorantes do mesmo comprimento em cada metade do conector.
- Para os parafusos na viga secundária com densidade característica $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ não é necessário pré-furo. Para viga secundária com densidade característica $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$ o pré-furo é obrigatório.
- Os valores estáticos foram calculados considerando uma espessura constante do elemento metálico, incluindo a espessura do LOCK STOP.
- Na fase de cálculo, foi considerada uma classe de resistência do betão C25/30 com armação rara, na ausência de entre-eixos, distâncias da borda e espessura mínima indicada nas tabelas de instalação. 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).
- Em caso de tensão combinada, deve-se satisfazer a seguinte verificação:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}} \right)^2 \leq 1$$

VALORES ESTÁTICOS | $F_v - F_{ax}$

- C24eGL24h: 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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ para C24 e $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ para GL24h.
- LVL (F_v): 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 $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

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

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

onde:

- γ_M é o coeficiente parcial de segurança do material de madeira.
- γ_{M2} é o coeficiente parcial de segurança do material de alumínio sujeito 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 $\gamma_{M2} = 1,25$.

VALORES ESTÁTICOS | F_{lat}

- Valores calculados de acordo com a ETA-19/0831, ETA-11/0030 e EN 1995-1-1 para parafusos sem pré-furo e elementos de madeira C24 com massa volumica de $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- Deve ser dada especial atenção à execução da fresagem na viga secundária para limitar o deslizamento lateral da ligação.
- As duas configurações para a resistência F_{lat} (fresagem na viga secundária e LOCK STOP) têm diferentes rigidezes. Portanto, não é permitido combinar as duas configurações a fim de aumentar a resistência.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

Fresagem na viga secundária

$$R_{lat,d} = \min \begin{cases} \frac{R_{lat,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{lat,d \text{ concrete}} \end{cases}$$

LOCK STOP

$$R_{lat,d} = \min \begin{cases} R_{lat,d \text{ concrete}} \\ R_{lat,d \text{ steel}} = \frac{R_{lat,k \text{ steel}}}{\gamma_{steel}} \end{cases}$$

onde:

- γ_M é o coeficiente parcial de segurança do material de madeira
- γ_{steel} é o coeficiente parcial de segurança do material de aço

RIGIDEZ DA LIGAÇÃO | F_v

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

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

onde:

- d é o diâmetro da rosca dos parafusos na viga secundária, em mm;
- ρ_m é a densidade média da viga secundária, in kg/m^3 ;
- n é número de parafusos na viga secundária.