



LIGADOR OCULTO DE ENGATE MADEIRA-BETÃO

SIMPLES

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

REMOVÍVEL

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

EXTERIOR

Pode ser utilizada no exterior em SC3 na ausência de condições agressivas. A escolha correta do parafuso permite satisfazer todas as necessidades de fixação.

CLASSE DE SERVIÇO



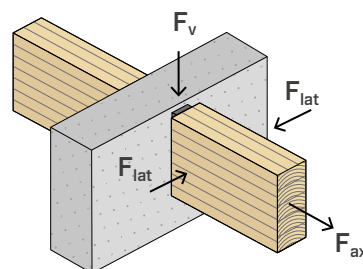
Para informações sobre os campos de aplicação relativamente à classe de serviço ambiental, classe de corrosividade atmosférica e classe de corrosão da madeira, consulte o sítio web (www.rothoblaas.pt).

MATERIAL



liga de alumínio EN AW-6005A

FORÇAS



VÍDEO

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



CAMPOS DE APLICAÇÃO

Ligação oculta para vigas na configuração madeira-madeira, madeira-betão ou madeira-aço, adequada para gazebos, lajes ou coberturas. Utilização também no exterior em ambientes muito agressivos.

Aplicar em:

- madeira maciça softwood e hardwood
- madeira lamelar, LVL



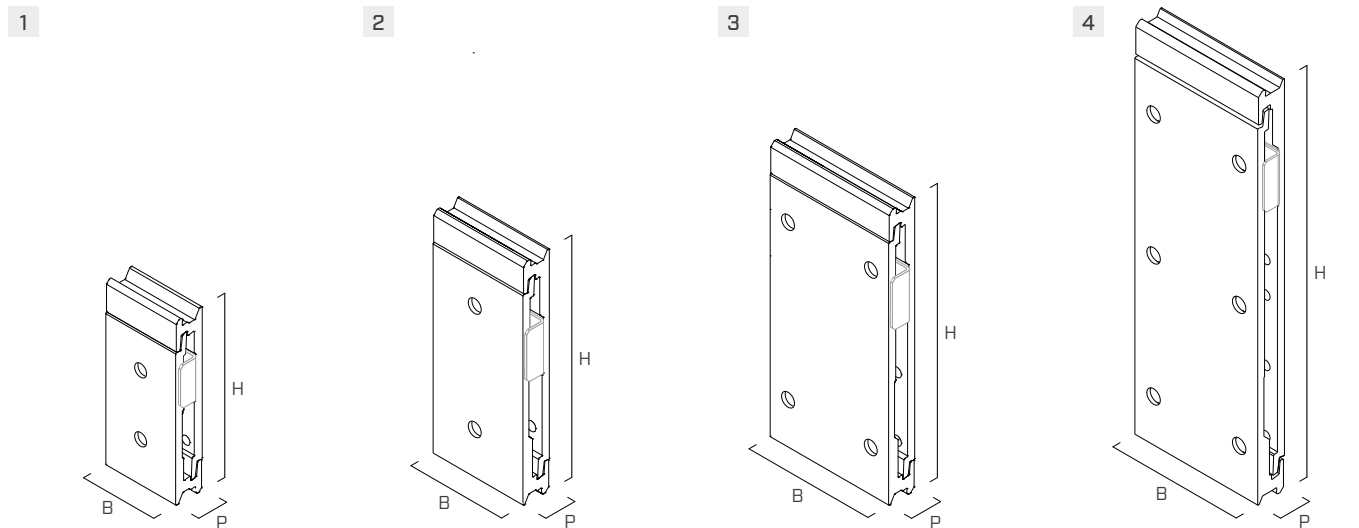
ESTRUTURAS HÍBRIDAS



Especialmente concebida para a fixação de vigas de madeira em suportes de betão ou aço. Ideal para estruturas híbridas.

MADEIRA-BETÃO

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

CÓDIGOS E DIMENSÕES



CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	P [mm]	n _{screw} x Ø ⁽¹⁾ [pçs]	n _{anchors} x Ø ⁽¹⁾ [pçs]	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	100	290	22	36 - Ø7	6 - Ø10	2 x LOCKSTOP7 1 x LOCKSTOP100	●	●	10

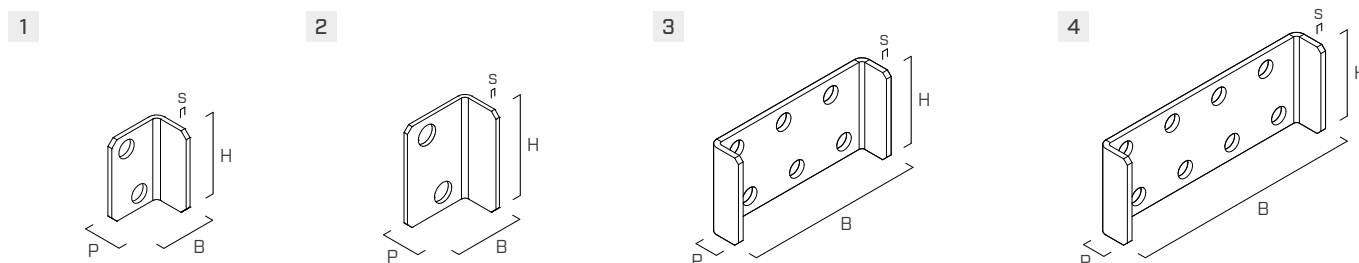
Parafusos, ancorantes e LOCK STOP não incluídos na embalagem.

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

⁽²⁾ As opções de instalação dos LOCK STOP são indicadas na pág. 45.

⁽³⁾ Número de pares de conectores.

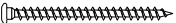
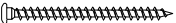

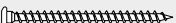





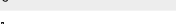

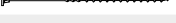



LOCK STOP | DISPOSITIVO DE BLOQUEIO PARA F_{lat}



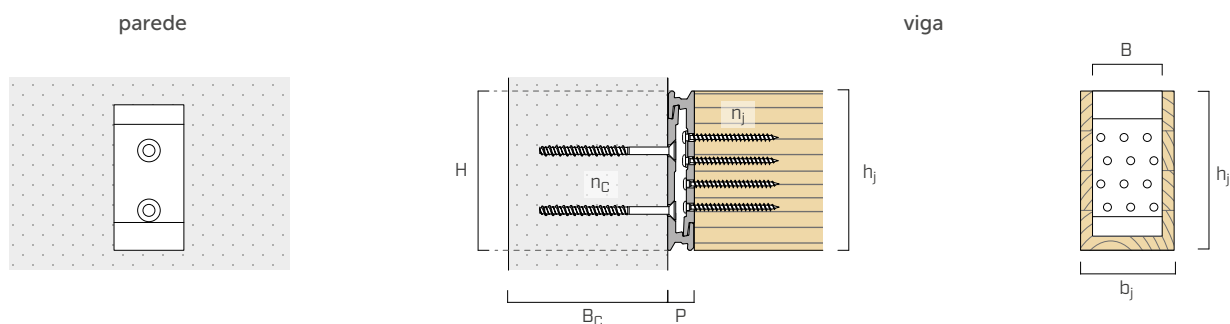
CÓDIGO	descrição	B [mm]	H [mm]	P [mm]	s [mm]	pçs
1 LOCKSTOP5 ^(*)	aço carbônico DX51D+Z275	19	27,5	13	1,5	100
2 LOCKSTOP7 ^(*)	aço carbônico DX51D+Z275	26,5	38	15	1,5	50
3 LOCKSTOP75	aço inoxidável A2 AISI 304	81	40	15,5	2,5	20
4 LOCKSTOP100	aço inoxidável A2 AISI 304	106	40	15,5	2,5	20

^(*) Não possui marcação CE

FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	pág.
LBS	parafuso de cabeça redonda		5-7		571
LBS EVO	parafuso C4 EVO de cabeça redonda		5-7		571
LBS HARDWOOD	parafuso de cabeça redonda em madeiras duras		5		572
LBS HARDWOOD EVO	parafuso C4 EVO de cabeça redonda madeiras duras		5-7		572
HBS PLATE EVO	parafuso C4 EVO de cabeça troncocônica		5-6		573
KKF AISI410	parafuso de cabeça troncocônica		5-6		574
SKS	ancorante parafusável		8-10		528

■ INSTALAÇÃO



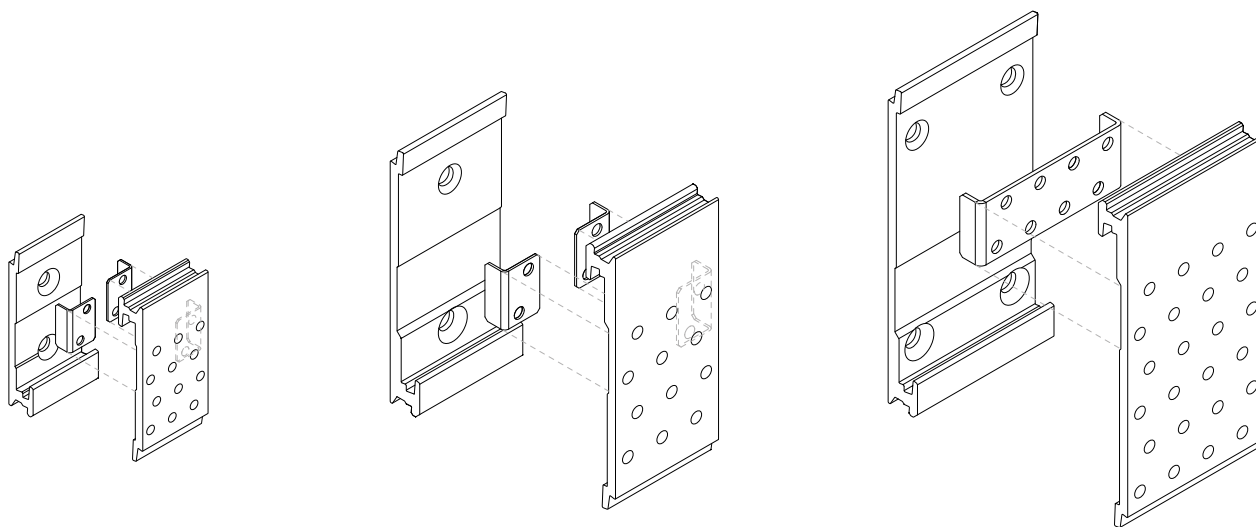
conector	BETÃO			MADEIRA		
	B x H	ancorantes SKS	B _C	parafusos LBS	b _j x h _j	
		n _c - Ø x L		n _j - Ø x L	com pré-furo	sem pré-furo
		[mm]		[mm]	[mm]	[mm]
LOCKC53120	52,5 x 120	2 - Ø8 x 100	120	12 - Ø5 x 50 12 - Ø5 x 70	70 x 120	78 x 120
LOCKC75175	75 x 175	2 - Ø10 x 100	120	12 - Ø7 x 80	99 x 175	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 | LOCK STOP NO LOCK C

LOCKC53120 + 2 x LOCKSTOP5

LOCKC75175 + 2 x LOCKSTOP7

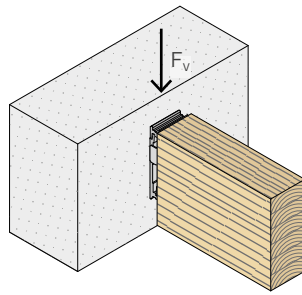
LOCKC100215 + 1 x LOCKSTOP100



LOCK STOP | montagem

conector	B x H [mm]	configurações de montagem			
		LOCKSTOP5 [pçs]	LOCKSTOP7 [pçs]	LOCKSTOP75 [pçs]	LOCKSTOP100 [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

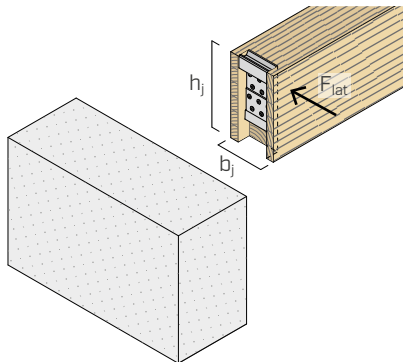
■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | F_v



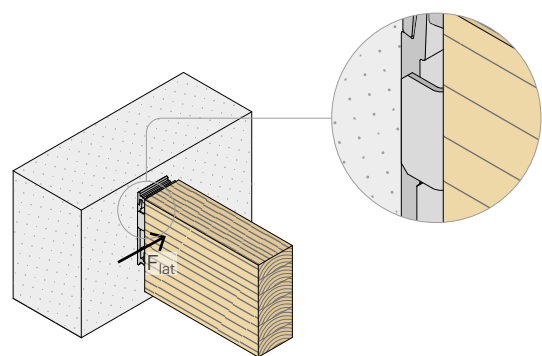
conector	B x H [mm]	fixações parafusos LBS $n_j - \varnothing \times L$ [mm]	$R_{v,k}$ timber			$R_{v,k}$ alu [kN]	fixações ancorantes SKS $n_c - \varnothing \times L$ [mm]	$R_{v,d}$ concrete [kN]
			C24 [kN]	GL24h [kN]	LVL [kN]			
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - Ø5x50	13,8	15,0	15,4	30	2 - Ø8x100	9,2
		12 - Ø5x70	17,1	17,9	17,8			
LOCKC75175	75 x 175	12 - Ø7x80	30,2	32,2	31,4	60	2 - Ø10x100	19,6
LOCKC100215	100 x 215	24 - Ø7x80	60,5	64,5	62,8	80	4 - Ø10x100	33,3
LOCKC100290	100 x 290	36 - Ø7x80	90,7	96,7	94,2	96	6 - Ø10x100	42,8

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

viga secundária fresada



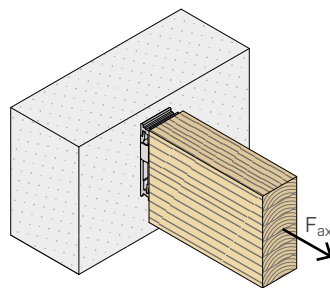
LOCK STOP



conector	B x H [mm]	fixações parafusos LBS $n_j - \varnothing \times L$ [mm]	viga secundária fresada $R_{lat,k}$ timber		LOCK STOP $R_{lat,k}$ steel		fixações ancorantes SKS $n_c - \varnothing \times L$ [mm]	$R_{lat,d}$ concrete [kN]
			$b_j \times h_j$ [mm]	C24 [kN]	$n_{LOCKSTOP} \times \text{tipo}$ [mm]	[kN]		
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - Ø5x50	100 x 120	3,7	2 x LOCKSTOP5	0,5	2 - Ø8 x 100	8,6
LOCKC75175	75 x 175	12 - Ø7x80	120 x 175	5,9	2 x LOCKSTOP7	0,3	2 - Ø10 x 100	18,7
					1 x LOCKSTOP75	0,8		
LOCKC100215	100 x 215	24 - Ø7x80	140 x 215	7,1	2 x LOCKSTOP7	0,3	4 - Ø10 x 100	35,0
					1 x LOCKSTOP100	0,8		
LOCKC100290	100 x 290	36 - Ø7x80	140 x 290	9,7	2 x LOCKSTOP7	0,3	6 - Ø10 x 100	33,1
					1 x LOCKSTOP100	0,8		

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 49.



conector	B x H [mm]	fixações parafusos LBS $n_j - \varnothing \times L$ [mm]	$R_{ax,k}$ timber		$R_{ax,k}$ alu [kN]	fixações ancorantes SKS $n_c - \varnothing \times L$ [mm]	$R_{ax,d}$ concrete [kN]
			C24 [kN]	GL24h [kN]			
LOCKC53120	52,5 x 120	12 - $\varnothing 5 \times 50$	4,4	4,8	6,9	2 - $\varnothing 8 \times 100$	10,8
LOCKC75175	75 x 175	12 - $\varnothing 7 \times 80$	9,3	10,0	9,8	2 - $\varnothing 10 \times 100$	17,7
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

PRINCÍPIOS GERAIS

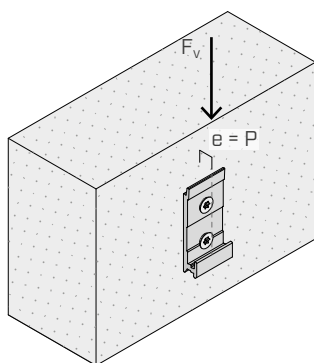
Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 49.

■ 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.

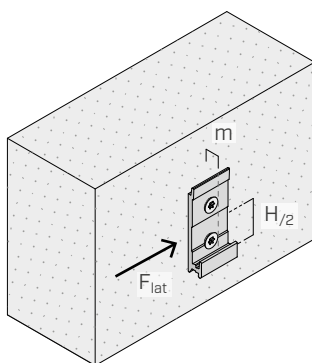
Da mesma forma, para a fixação em aço com parafusos de cabeça de embeber, o cálculo da fixação em aço pode ser realizado consultando as normas em vigor para o cálculo dos parafusos de rosca métrica em estruturas de aço, seguindo os esquemas abaixo.

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



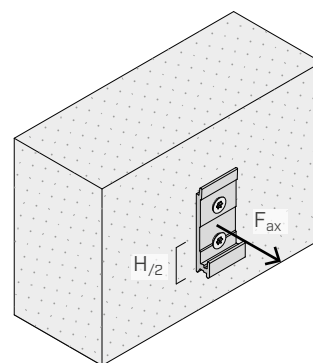
$$V_d = F_{v,d}$$

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



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

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



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

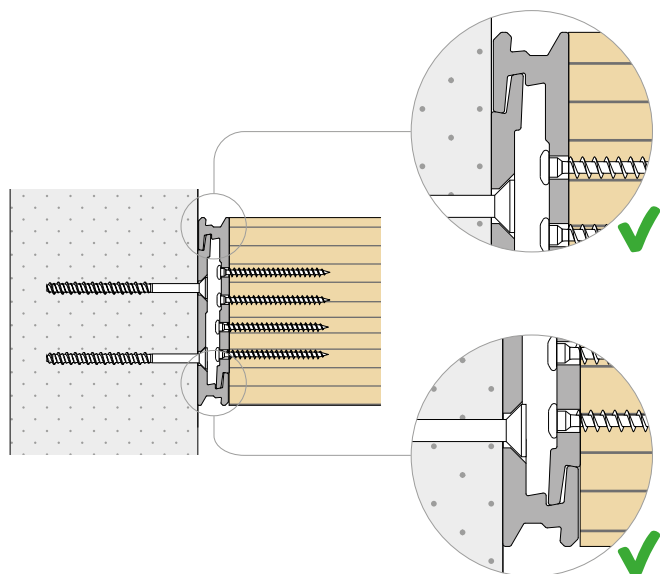
onde:

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

MODALIDADES DE INSTALAÇÃO

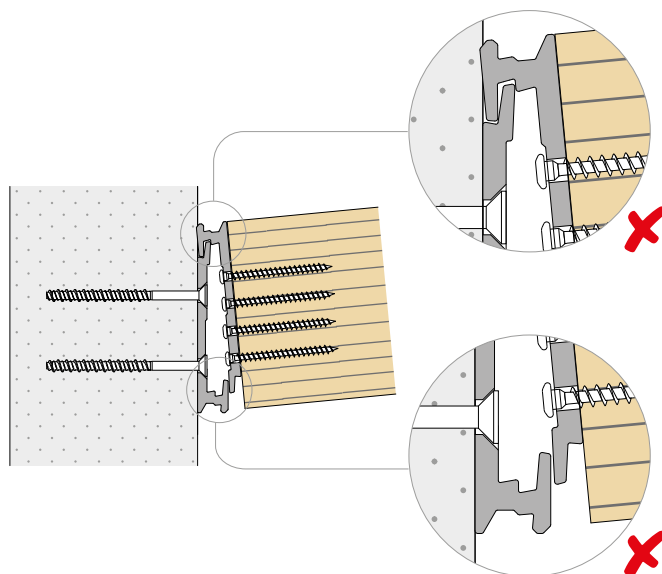
INSTALAÇÃO CORRETA

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.



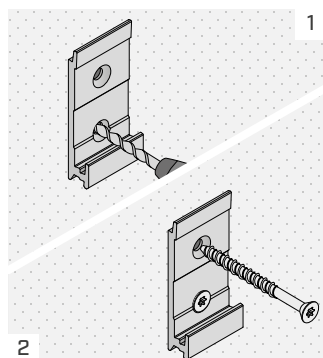
INSTALAÇÃO INCORRETA

Engate parcial e incorreto do conector. Assegurar que ambas as abas do conector estejam devidamente assentes nos seus respectivos lugares de encaixe.

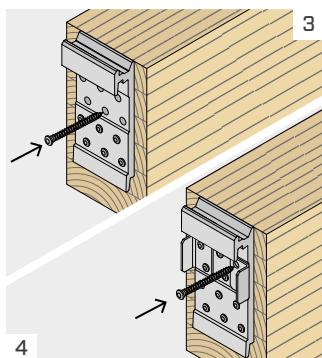


MONTAGEM

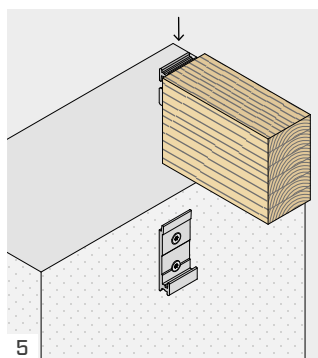
INSTALAÇÃO VISÍVEL COM LOCK STOP



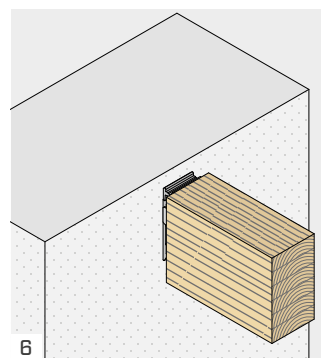
Colocar o conector no betão e fixar os ancorantes de acordo com as respetivas instruções de colocação.



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

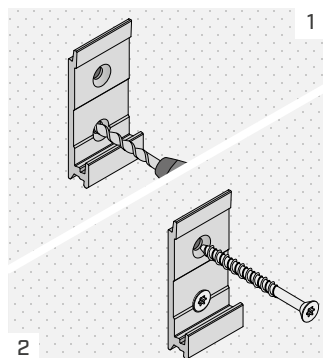


Engatar a viga secundária, inserindo-a de cima para baixo.

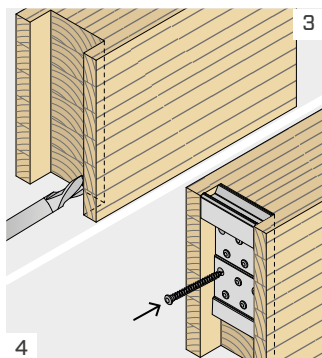


Assegurar que os dois conectores LOCK estejam perfeitamente paralelos entre si e evitar sujeitá-los a esforços excessivos durante a instalação.

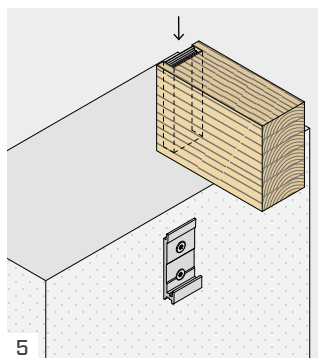
INSTALAÇÃO SEMIOCULTA - CONECTOR VISÍVEL NO INTRADORSO



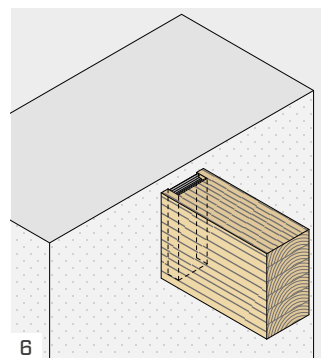
Colocar o conector no betão e fixar os ancorantes de acordo com as respetivas instruções de colocação.



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



Engatar 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.

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 parcial. Devem ser utilizados parafusos e/ou ancorantes do mesmo comprimento em cada metade do conector.
- Para os parafusos na viga secundária com massa volúmica $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ não é necessário pré-furo. Para viga secundária com massa volúmica $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$ o pré-furo é obrigatório.
- 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).
- Os coeficientes k_{mod} e γ_M devem ser considerados em função da norma em vigor utilizada para o cálculo.
- 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_{lat}

- Valores característicos calculados em conformidade com a norma EN 1995:2014 de acordo com ETA-19/0831 para parafusos sem pré-furo e elementos de madeira C24 com massa volúmica $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- Os valores de projeto dos ancorantes para betão são de acordo com ETA-24/0024.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

Fresagem viga secundária

$$R_{lat,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{lat,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{lat,d \text{ concrete}} \end{array} \right.$$

LOCK STOP

$$R_{lat,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{lat,k \text{ steel}}}{\gamma_{M2}} \\ R_{lat,d \text{ concrete}} \end{array} \right.$$

onde:

- γ_{M2} é o coeficiente parcial de segurança do material de aço de acordo com EN 1993-1-1.

VALORES ESTÁTICOS | F_v | F_{ax}

- C24 e GL24h: valores calculados em conformidade com a norma EN 1995:2014 de acordo com ETA-19/0831 para parafusos sem pré-furo. No cálculo foi considerado $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ para C24 e $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ para GL24h.
- LVL: valores calculados em conformidade com a norma EN 1995:2014 de acordo com ETA-19/0831 para parafusos com pré-furo. No cálculo foi considerado $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.
- Os valores de projeto dos ancorantes para betão são de acordo com ETA-24/0024.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

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

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

onde:

- 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 $\gamma_{M2} = 1,25$.

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

MY PROJECT
calculation software

Descubra como projetar de forma simples, veloz e intuitiva!

MyProject é o software prático e confiável concebido **para os profissionais que projetam estruturas de madeira**: desde a verificação das ligações metálicas à análise termo-higrométrica dos componentes opacos, até à conceção da solução acústica mais adequada. O programa fornece instruções pormenorizadas e ilustrações explicativas para a instalação dos produtos.

Simplifique o seu trabalho, **crie relações de cálculo completas** graças ao MyProject.

Descarregue-o já e comece a desenhar!



rothoblaas.pt

