



VIDEO



MY  
PROJECT  
SOFTWARE



ETA-09/0361

CLASSE DE SERVIÇO

SC1

SC2

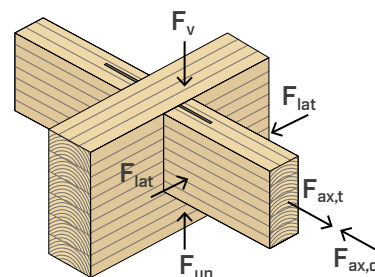
SC3

MATERIAL



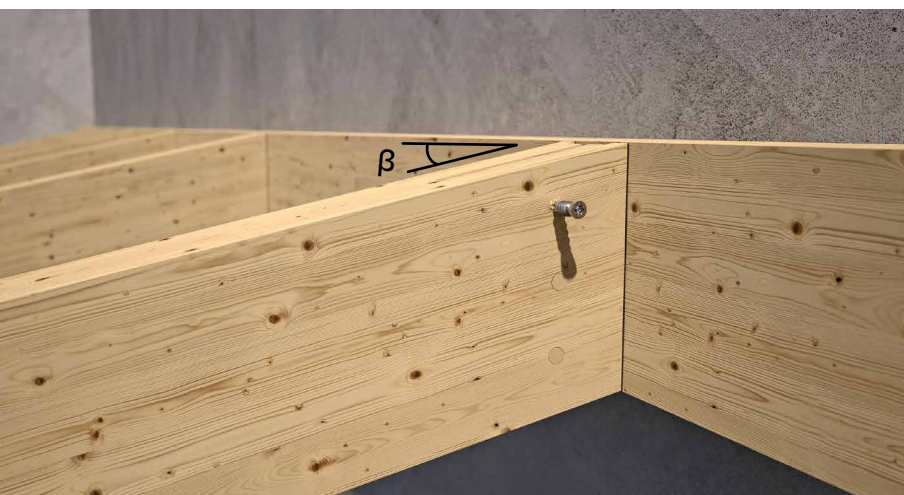
liga de alumínio EN AW-6060

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 ou madeira-betão, adequada para pequenas estruturas, gazebos e mobiliário. Utilização também no exterior em ambientes muito agressivos.

Aplicar em:

- madeira maciça softwood e hardwood
- madeira lamelar, LVL



## MONTAGEM RÁPIDA

A fixação, simples e veloz, realiza-se com parafusos HBS PLATE EVO sobre a viga principal e com cavilhas autoperfurantes ou lisos sobre a viga secundária.

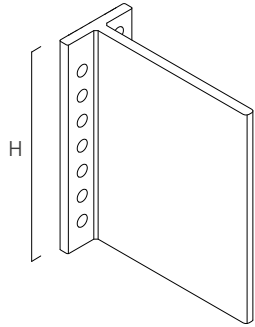
## INVISÍVEL

A ligação oculta garante uma estética agradável e satisfaz os requisitos de resistência ao fogo. Utilizável também em ambiente exterior, se coberta adequadamente pela madeira.

## CÓDIGOS E DIMENSÕES

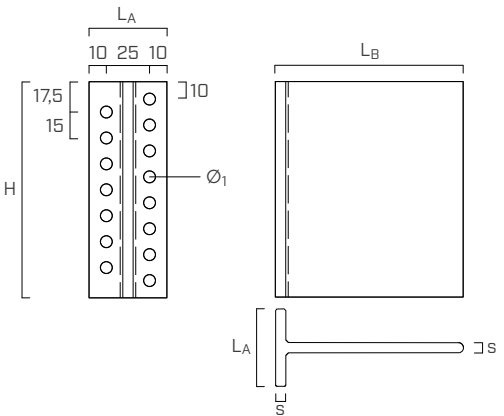
### ALUMINI

CÓDIGO	tipo	H [mm]	pçs
ALUMINI65	sem furos	65	25
ALUMINI95	sem furos	95	25
ALUMINI125	sem furos	125	25
ALUMINI155	sem furos	155	15
ALUMINI185	sem furos	185	15
ALUMINI215	sem furos	215	15
ALUMINI2165	sem furos	2165	1



## GEOMETRIA

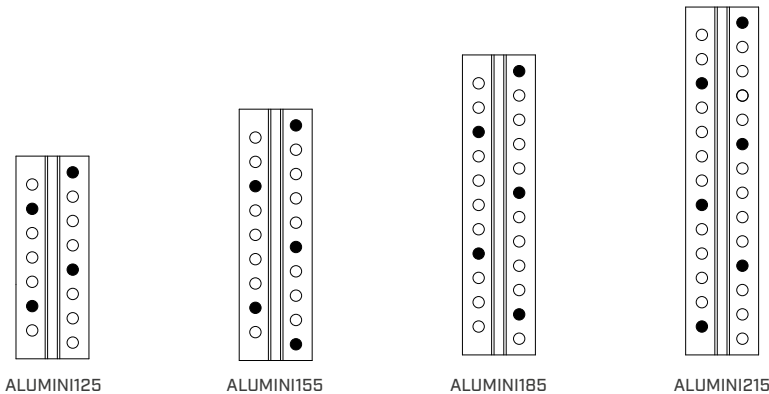
ALUMINI			
espessura	s	[mm]	6
largura da asa	L <sub>A</sub>	[mm]	45
comprimento da alma	L <sub>B</sub>	[mm]	109,9
furos pequenos da asa	Ø <sub>1</sub>	[mm]	7,0



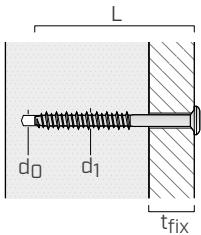
## PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	pág.
HBS PLATE EVO	parafuso C4 EVO de cabeça troncocônica		5		573
SBD	cavilha auto-perfurante		7,5		154
SKP	ancorante parafusável de cabeça abaulada		6		528
SKS	ancorante parafusável de cabeça de embeber		6		528
BITS	ponteira longa		-	-	-

## ESQUEMAS DE FIXAÇÃO AO BETÃO

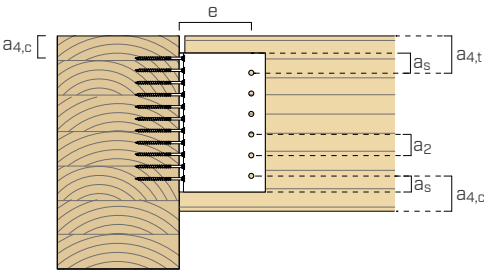


ancorante	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	t <sub>fix</sub> [mm]	TX
SKP680	6,0	80	5	30	TX 30
SKS660	6,0	60	5	10	TX 30



# INSTALAÇÃO

## DISTÂNCIAS MÍNIMAS



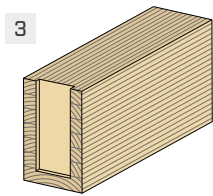
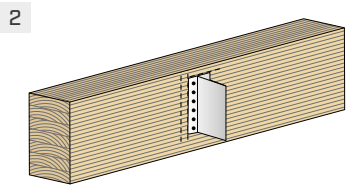
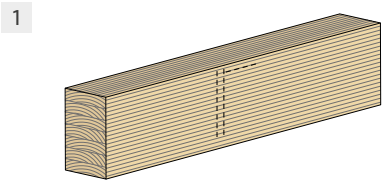
viga secundária madeira			cavilha auto-perfurante	cavilha lisa
			SBD Ø7,5	STA Ø8
cavilha-cavilha	$a_2$ [mm]	$\geq 3 \cdot d$	$\geq 23$	$\geq 24$
cavilha-extradorso da viga	$a_{4,t}$ [mm]	$\geq 4 \cdot d$	$\geq 30$	$\geq 32$
cavilha-intradorso da viga	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 3 \cdot d$	$\geq 23$	$\geq 24$
cavilha-borda do conector	$a_s$ [mm]	$\geq 1,2 \cdot d_0^{(1)}$	$\geq 10$	$\geq 12$
cavilha-viga principal	$e$ [mm]		86	86

(1) Diâmetro do furo.

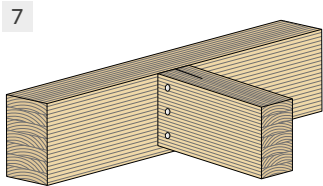
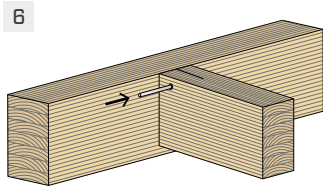
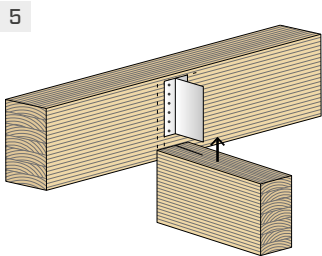
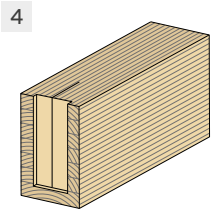
viga principal-madeira			parafusos HBS PLATE EVO Ø5
primeiro ligador-extradorso da viga	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5 \cdot d$	$\geq 25$

Os espaçamentos e distâncias mínimas referem-se a elementos de madeira com massa volúmica  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ , parafusos inseridos sem pré-furo e tensão  $F_v$ .

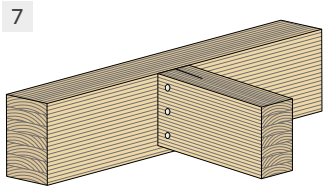
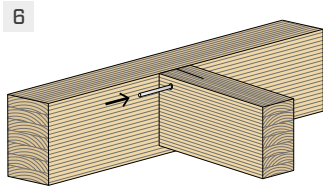
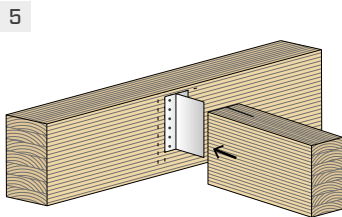
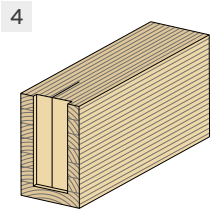
## MONTAGEM



### INSTALAÇÃO "BOTTOM-UP"

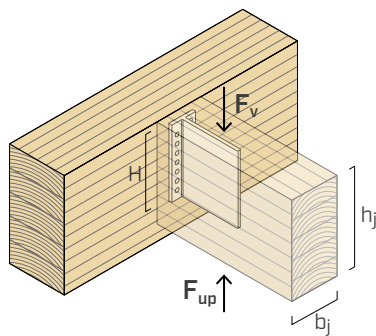


### INSTALAÇÃO "AXIAL"





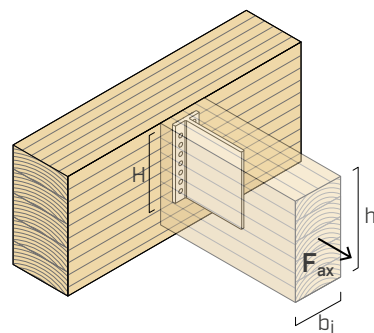
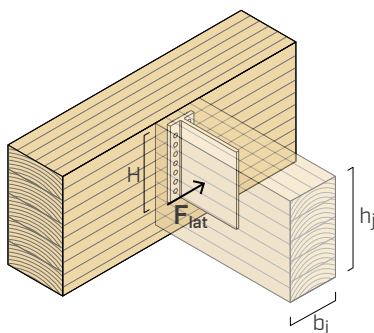
## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-MADEIRA | $F_v$ | $F_{up}$



ALUMINI com cavilhas autoperfurantes SBD e cavilhas SBD

ALUMINI $H^{(1)}$ [mm]	$b_j \times h_j$ [mm]	VIGA SECUNDÁRIA	VIGA PRINCIPAL	
		cavilhas SBD / cavilhas STA <sup>(2)</sup> SBD Ø7,5 x 55 / STA Ø8 x 60 [pçs]	HBS PLATE EVO Ø5 x 60 [pçs]	$R_{v,k} - R_{up,k}$ GL24h [kN]
65	60 x 90	2	7	2,9
95	60 x 120	3	11	7,1
125	60 x 150	4	15	12,9
155	60 x 180	5	19	19,9
185	60 x 210	6	23	27,9
215 <sup>(3)</sup>	60 x 240	7	27	35,0

## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-MADEIRA | $F_{lat}$ | $F_{ax}$

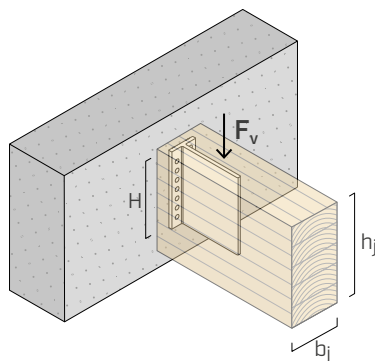


ALUMINI com cavilhas autoperfurantes SBD e cavilhas SBD

ALUMINI $H^{(1)}$ [mm]	$b_j \times h_j$ [mm]	VIGA SECUNDÁRIA	VIGA PRINCIPAL	$R_{lat,k}$ timber GL24h [kN]	$R_{lat,k}$ alu
		cavilhas SBD / cavilhas STA <sup>(2)</sup> SBD Ø7,5 x 55 / STA Ø8 x 60 [pçs]	HBS PLATE EVO Ø5 x 60 [pçs]		[kN]
65	60 x 90	2	7	3,1	1,6
95	60 x 120	3	11	4,1	2,3
125	60 x 150	4	15	5,1	3,0
155	60 x 180	5	19	6,2	3,8
185	60 x 210	6	23	7,2	4,5
215	60 x 240	7	27	8,2	5,2

ALUMINI com cavilhas autoperfurantes SBD

ALUMINI $H^{(1)}$ [mm]	$b_j \times h_j$ [mm]	VIGA SECUNDÁRIA	VIGA PRINCIPAL	$R_{ax,k}$ timber GL24h [kN]	$R_{ax,k}$ alu
		cavilhas SBD <sup>(2)</sup> SBD Ø7,5 x 55 [pçs]	HBS PLATE EVO Ø5 x 60 [pçs]		[kN]
65	60 x 90	2	7	15,5	15,6
95	60 x 120	3	11	24,3	22,8
125	60 x 150	4	15	33,2	30,0
155	60 x 180	5	19	42,0	37,2
185	60 x 210	6	23	50,8	44,4
215	60 x 240	7	27	59,7	51,6



ALUMINI com cavilhas autoperfurantes SBD e cavilhas SBD

	VIGA SECUNDÁRIA					VIGA PRINCIPAL BETÃO NÃO FISSURADO	
ALUMINI		cavilhas SBD <sup>(2)</sup>		cavilhas STA <sup>(2)</sup>		ancorante SKP680 / SKS660	
H <sup>(1)</sup>	b <sub>j</sub> x h <sub>j</sub>	Ø7,5 x 55	R <sub>v,k</sub>	Ø8 x 60	R <sub>v,k</sub>	Ø6 x 80 / Ø6 x 60	R <sub>v,d concrete</sub>
[mm]	[mm]	[pçs]	[kN]	[pçs]	[kN]	[pçs]	[kN]
125	60 x 150	3	15,6	3	15,0	4	6,0
155	60 x 180	3	15,6	3	15,0	5	7,3
185	60 x 210	4	20,8	4	20,0	5	9,1
215	60 x 240	5	26,1	5	25,0	6	11,5

#### NOTAS

- (1) O ligador de altura H está disponível pré-cortado (códigos na pág. 74) ou pode ser obtido na barra ALUMINI2165.
- (2) Cavilhas autoperfurantes SBD Ø7,5: M<sub>y,k</sub> = 42000 Nmm.  
Cavilhas lisas STA Ø8: M<sub>y,k</sub> = 24100 Nmm.
- (3) Ligador ALUMINI215 com 7 cavilhas SBD Ø7,5 x 55 R<sub>v,k</sub> = R<sub>up,k</sub> = 36,5 kN.

#### PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores de resistência do sistema de fixação são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela. Para configurações de cálculo diferentes, está disponível gratuitamente o software MyProject (www.rothoblaas.pt).
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volumica dos elementos de madeira equivalente a ρ<sub>k</sub> = 385 kg/m<sup>3</sup> e betão C20/25 com armação rara na ausência de distâncias da borda.
- Os coeficientes k<sub>mod</sub> e γ<sub>M</sub> devem ser considerados em função da norma em vigor utilizada para o cálculo.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Em caso de tensão combinada, deve-se satisfazer a seguinte verificação:

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

F<sub>v,d</sub> e F<sub>up,d</sub> são forças que atuam em direções opostas. Portanto, apenas uma das forças F<sub>v,d</sub> e F<sub>up,d</sub> pode atuar em combinação com as forças F<sub>ax,d</sub> ou F<sub>lat,d</sub>.

- Os valores fornecidos são calculados com uma fresagem na madeira com uma espessura de 8 mm.
- Para configurações em que é dada apenas a resistência do lado da madeira, pode considerar-se que a resistência do alumínio é sobre-resistente.

#### VALORES ESTÁTICOS | F<sub>v</sub> | F<sub>up</sub>

##### MADEIRA-MADEIRA

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-09/0361.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{up,d} = \frac{R_{up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Em alguns casos, a resistência ao corte R<sub>v,k</sub>-R<sub>up,k</sub> da ligação resulta ser particularmente elevada e pode superar a resistência ao corte da viga secundária. Portanto, aconselha-se a prestar uma particular atenção à verificação do corte da secção reduzida do elemento de madeira em correspondência com a conector.

#### VALORES ESTÁTICOS | F<sub>lat</sub> | F<sub>ax</sub>

##### MADEIRA-MADEIRA

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-09/0361.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_{lat,d} = \min \left\{ \frac{R_{lat,k alu}}{\gamma_{M2}}, \frac{R_{lat,k timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \right\}$$

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k alu}}{\gamma_{M2}}, \frac{R_{ax,k timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \right\}$$

com γ<sub>M2</sub> coeficiente parcial do material alumínio.

#### VALORES ESTÁTICOS | F<sub>v</sub>

##### MADEIRA-BETÃO

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-09/0361. Os valores de resistência dos ancorantes para betão são valores de projeto resultantes de dados de laboratório e de acordo com as respetivas Avaliações Técnicas Europeias.
- Os valores de resistência de projeto são obtidos a partir dos valores indicados na tabela, desta forma:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, R_{v,d concrete} \right\}$$

- Devido à disposição das fixações no betão, é aconselhável prestar uma particular atenção durante a instalação.