

CAVILHA AUTO-PERFURANTE

AÇO E ALUMÍNIO

Broca auto-perfurante madeira-metal com especial geometria que reduz a possibilidade de eventuais ruturas. A cabeça cilíndrica de embutir garante um rendimento estético ideal e permite satisfazer os requisitos de resistência ao fogo.

DIÂMETRO SUPERIOR

O diâmetro de 7,5 mm garante resistências ao corte 15% superiores e permite otimizar o número de fixações.

DUPLA ROSCA

A rosca próxima da ponta (b_1) facilita o aparafusamento. A rosca mais longa na sub-cabeça (b_2) permite um fecho rápido e preciso do nó.



CARACTERÍSTICAS

FOCUS	auto-perfurante madeira-metal-madeira
CABEÇA	cilíndrica de embutir
DIÂMETRO	7,5 mm
COMPRIMENTO	de 55 a 235 mm

VÍDEO

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



MATERIAL

Aço carbónico electrogalvanizado.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

Sistema auto-perfurante para ligações ocultas madeira-aço e madeira-alumínio. Utilizável com aparafusador de 600-1500 rpm com:

- aço S235 \leq 10,0 mm
- aço S275 \leq 8,0 mm
- aço S355 \leq 6,0 mm
- ligadores ALUMINI, ALUMIDI e ALUMAXI Classes de serviço 1 e 2.



LIGAÇÃO ROTULADA

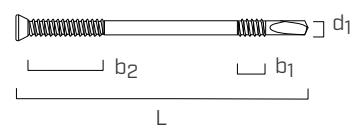
Ideal para a ligação de vigas de cabeça e rea-
lizar vigas contínuas com o restabelecimento
das forças de corte e momento. O diâmetro
reduzido da cavilha garante ligações com uma
elevada rigidez.

LIGAÇÃO DE ENCASTRAMENTO

Certificado, testado e calculado também
para a fixação de chapas standard Rothblaas
como o porta-pilar TYP X.

CÓDIGOS E DIMENSÕES

d₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b₂ [mm]	b₁ [mm]	pçs
7,5 TX40	SBD7555	55	10	-	50
	SBD7575	75	10	15	50
	SBD7595	95	20	15	50
	SBD75115	115	20	15	50
	SBD75135	135	20	15	50
	SBD75155	155	20	15	50
	SBD75175	175	40	15	50
	SBD75195	195	40	15	50
	SBD75215	215	40	15	50
	SBD75235	235	40	15	50



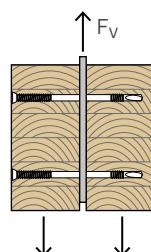
MATERIAL E DURABILIDADE

SBD: aço carbónico com electrogalvanização
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995-1-1).

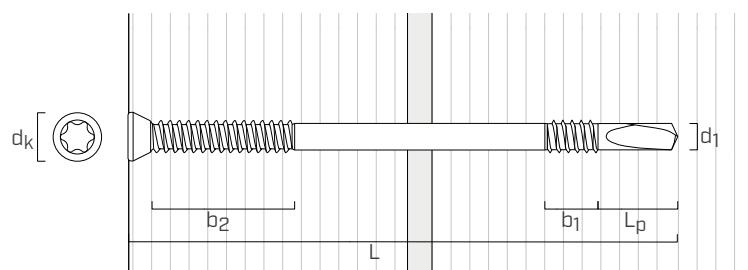
CAMPOS DE EMPREGO

- Ligações madeira-aço-madeira

FORÇAS



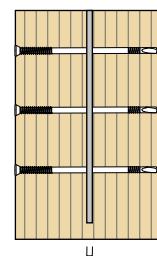
GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



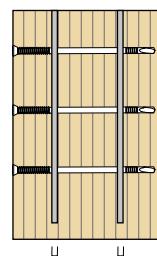
Diâmetro nominal	d₁ [mm]	7,5
Diâmetro da cabeça	d _k [mm]	11,0
Comprimento da ponta	L _p [mm]	19,0
Comprimento eficaz	L _{eff} [mm]	L - 8,0
Momento de cedência característico	M _{y,k} [Nmm]	42000

INSTALAÇÃO

chapa	s chapa simples [mm]	s chapa dupla [mm]
aço S235	10,0	8,0
aço S275	8,0	6,0
aço S355	6,0	5,0
ALUMINI	6,0	-
ALUMIDI	6,0	-
ALUMAXI	10,0	-



chapa simples



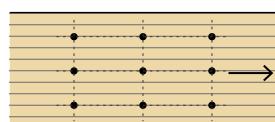
chapa dupla

Ligaçāo em corte madeira-chapa metálica-madeira

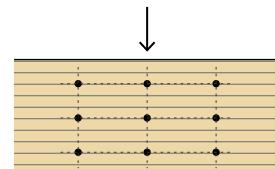
Pressāo aconselhada: ≈ 40 kg

Aparafusamento aconselhado:
 $\approx 1000 - 1500$ rpm (chapa de aço)
 $\approx 600 - 1000$ rpm (chapa em alumínio)

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA CONECTORES SOB TENSĀO AO CORTE⁽¹⁾

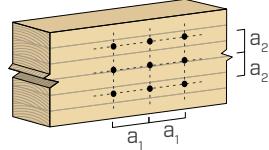


Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$

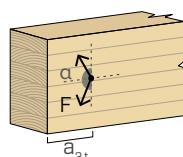


Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$

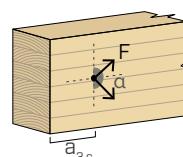
d_1 [mm]	7,5	7,5
a_1 [mm]	38	23
a_2 [mm]	23	23
$a_{3,t}$ [mm]	80	80
$a_{3,c}$ [mm]	40	40
$a_{4,t}$ [mm]	23	30
$a_{4,c}$ [mm]	23	23



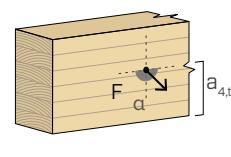
extremidade sob tensão
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



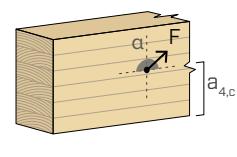
extremidade sem tensão
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



borda sob tensão
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



borda sem tensão
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



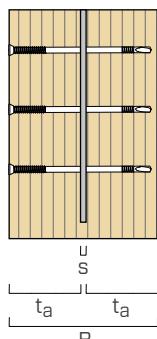
NOTAS:

⁽¹⁾ As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995-1-1.

VALORES ESTÁTICOS MADEIRA-AÇO E ALUMÍNIO

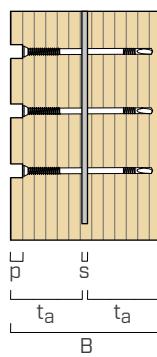
CORTE $R_{v,k}$ - 1 CHAPA INTERNA

PROFOUNDIDADE INSERÇÃO CABEÇA CAVILHA 0 mm



FIXAÇÃO	SBD [mm]	7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
Largura da viga	B [mm]	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
Profundidade inserção cabeça	p [mm]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madeira externa	t_a [mm]	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
R_{v,k} [kN]	ângulo força - fibras	0°	7,48	9,20	10,18	11,46	12,91	13,69	13,95	13,95	13,95
		30°	6,89	8,59	9,40	10,51	11,77	12,71	13,21	13,21	13,21
		45°	6,41	8,09	8,77	9,72	10,84	11,90	12,53	12,57	12,57
		60°	6,00	7,67	8,24	9,08	10,07	11,15	11,78	12,02	12,02
		90°	5,66	7,31	7,79	8,53	9,42	10,40	11,14	11,54	11,54

PROFOUNDIDADE INSERÇÃO CABEÇA CAVILHA 15 mm



FIXAÇÃO	SBD [mm]	7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
Largura da viga	B [mm]	80	100	120	140	160	180	200	220	240	-
Profundidade inserção cabeça	p [mm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	-
Madeira externa	t_a [mm]	37	47	57	67	77	87	97	107	117	-
R_{v,k} [kN]	ângulo força - fibras	0°	8,47	9,10	10,13	11,43	12,89	13,95	13,95	13,95	-
		30°	7,79	8,49	9,35	10,48	11,75	13,06	13,21	13,21	-
		45°	7,25	8,00	8,72	9,70	10,82	12,04	12,57	12,57	-
		60°	6,67	7,58	8,19	9,05	10,05	11,14	12,02	12,02	-
		90°	6,14	7,23	7,74	8,50	9,40	10,39	11,40	11,54	-

COEFICIENTE CORRETIVO k_F PARA DIFERENTES MASSAS VOLÚMICAS ρ_k

Classe de resistência	C24	GL22h	C30	GL24h	C40 / GL32c	GL28h	D24	D30
ρ_k [kg/m ³]	350	370	380	385	400	425	485	530
k_F	0,91	0,96	0,99	1,00	1,02	1,05	1,12	1,17

Para diferentes massas volúmicas ρ_k , a resistência de projeto do lado da madeira é calculada como: $R'_{v,d} = R_{v,d} \cdot k_F$.

NÚMERO EFICAZ DE CAVILHAS n_{ef} PARA $\alpha = 0^\circ$

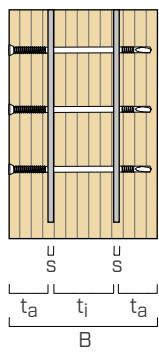
n° SBD	a ₁ [mm]									
	40	50	60	70	80	90	100	120	140	
n _{ef}	2	1,49	1,58	1,65	1,72	1,78	1,83	1,88	1,97	2,00
	3	2,15	2,27	2,38	2,47	2,56	2,63	2,70	2,83	2,94
	4	2,79	2,95	3,08	3,21	3,31	3,41	3,50	3,67	3,81
	5	3,41	3,60	3,77	3,92	4,05	4,17	4,28	4,48	4,66
	6	4,01	4,24	4,44	4,62	4,77	4,92	5,05	5,28	5,49
	7	4,61	4,88	5,10	5,30	5,48	5,65	5,80	6,07	6,31

Em caso de várias cavilhas dispostas paralelamente às fibras, deve-se levar em conta o número eficaz: $R'_{v,d} = R_{v,d} \cdot n_{ef}$.

VALORES ESTÁTICOS MADEIRA-AÇO E ALUMÍNIO

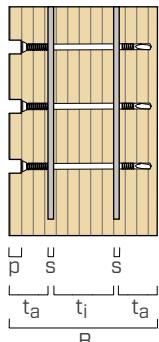
CORTE R_{v,k} - 2 CHAPAS INTERNAS

PROFOUNDIDADE INSERÇÃO CABEÇA CAVILHA 0 mm



FIXAÇÃO	SBD [mm]	7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235	
Largura da viga	B [mm]	-	-	-	-	140	160	180	200	220	240	
Profundidade inserção cabeça	p [mm]	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	
Madeira externa	t_a [mm]	-	-	-	-	37	42	48	56	66	74	
Madeira interna	t_i [mm]	-	-	-	-	54	64	72	76	76	80	
R_{v,k} [kN]	ângulo força - fibras	0°	-	-	-	-	21,03	23,07	24,25	25,28	26,71	27,41
		30°	-	-	-	-	19,19	21,17	22,71	23,60	24,85	25,72
		45°	-	-	-	-	17,69	19,62	21,08	22,19	23,30	24,25
		60°	-	-	-	-	16,45	18,32	19,62	20,75	21,73	22,84
		90°	-	-	-	-	15,40	17,09	18,40	19,40	20,28	21,48

PROFOUNDIDADE INSERÇÃO CABEÇA CAVILHA 10 mm



FIXAÇÃO	SBD [mm]	7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235	
Largura da viga	B [mm]	-	-	-	140	160	180	200	220	240	-	
Profundidade inserção cabeça	p [mm]	-	-	-	10	10	10	10	10	10	-	
Madeira externa	t_a [mm]	-	-	-	37	42	48	56	66	74	-	
Madeira interna	t_i [mm]	-	-	-	54	64	72	76	76	80	-	
R_{v,k} [kN]	ângulo força - fibras	0°	-	-	-	19,31	22,20	23,23	24,02	25,28	26,42	-
		30°	-	-	-	17,49	20,25	21,86	22,52	23,60	24,59	-
		45°	-	-	-	16,01	18,65	20,36	21,26	22,19	23,07	-
		60°	-	-	-	14,78	17,32	19,02	19,94	20,75	21,78	-
		90°	-	-	-	13,75	16,07	17,88	18,68	19,40	20,52	-

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995-1-1.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Os coeficientes γ_M e k_{mod} devem ser considerados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- Os valores fornecidos são calculados com chapas de 5 mm de espessura e uma fresa na madeira com espessura de 6 mm e relativos a uma única cavilha SBD.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas metálicas devem ser feitos à parte.