

PARAFUSO DE CABEÇA DE EMBEBER

REVESTIMENTO C4 EVO

Múltiplas camadas 20 µm com tratamento superficial à base de resina epoxídica e flakes de alumínio. Ausência de ferrugem após testes de 1440 horas de exposição em névoa salina de acordo com ISO 9227. Utilizável no exterior em classe de serviço 3 e em classe de corrosão atmosférica C4.

MADEIRAS AGRESSIVAS

Ideal em aplicações com essências contendo tanino ou tratadas com impregnantes ou outros processos químicos.

APLICAÇÕES ESTRUTURAIS

Homologada para aplicações estruturais solicitadas em qualquer direção em relação à fibra ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$). Rosca assimétrica em forma de „guarda-chuva” para uma maior capacidade de penetração na madeira.

RESISTÊNCIAS SUPERIORES

Excelente resistência à rutura e rutura de tensão ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) do aço. Resistência à torção $f_{tor,k}$ muito elevada para um aperto mais seguro.

CARACTERÍSTICAS

FOCUS	classe de corrosividade C4
CABEÇA	de embeber com nervuras sub-cabeça
DIÂMETRO	de 4,5 a 8,0 mm
COMPRIMENTO	de 45 a 320 mm



MATERIAL

Aço carbônico com revestimento 20 µm de alta resistência à corrosão.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- painéis à base de madeira
 - madeira maciça e lamelar
 - CLT, LVL
 - madeiras de alta densidade
 - madeiras agressivas (contendo tanino)
 - madeiras tratadas quimicamente
- Classes de serviço 1, 2 e 3.



CLASSE DE SERVIÇO 3

Certificada para a utilização no exterior em classe de serviço 3 e em classe de corrosão atmosférica C4. Ideal para a fixação de painéis de armação e de viga triangulada (Rafter, Truss).

HARDWOOD FRAME

Valores testados, certificados e calculados também para madeiras de alta densidade. Ideal para a fixação de madeiras agressivas que contenham taninos.

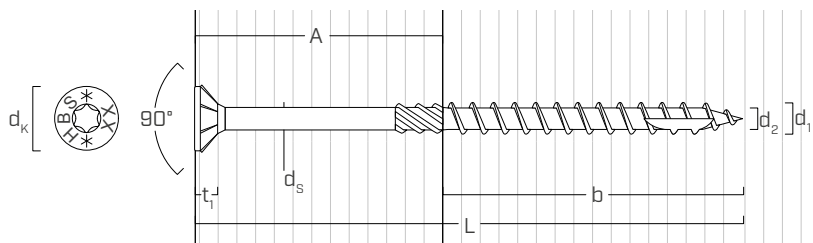


Fixação viga de suporte de uma estrutura de armação.



Fixação de uma vedação ao exterior.

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



Diâmetro nominal	d_1	[mm]	4,5	5	6	8
Diâmetro da cabeça	d_k	[mm]	9,00	10,00	12,00	14,50
Diâmetro do núcleo	d_2	[mm]	2,80	3,40	3,95	5,40
Diâmetro da haste	d_s	[mm]	3,15	3,65	4,30	5,80
Espessura da cabeça	t_1	[mm]	2,80	3,10	4,50	4,50
Diâmetro do pré-furo ⁽¹⁾	d_v	[mm]	2,5	3,0	4,0	5,0
Momento de cedência característico	$M_{y,k}$	[Nm]	4,1	5,4	9,5	20,1
Parâmetro característico de resistência à extração ⁽²⁾	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7
Densidade associada	ρ_a	[kg/m ³]	350	350	350	350
Parâmetro característico de penetração da cabeça ⁽²⁾	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5
Densidade associada	ρ_a	[kg/m ³]	350	350	350	350
Resistência característica à tração	$f_{tens,k}$	[kN]	6,4	7,9	11,3	20,1

⁽¹⁾ Pré-furo válido para madeira de coníferas (softwood).

⁽²⁾ Válido para madeira de conífera (softwood) - densidade máxima de 440 kg/m³.

Para aplicações com materiais diferentes (ex., LVL) ou com densidade elevada, consultar ETA-11/0030.

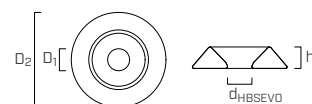
CÓDIGOS E DIMENSÕES

d ₁ [mm]	CÓDIGO		L [mm]	b [mm]	A [mm]	pçs
4,5 TX 25	HBSEVO4545	NEW	45	30	15	400
	HBSEVO4550	NEW	50	30	20	200
	HBSEVO4560	NEW	60	35	25	200
	HBSEVO4570	NEW	70	40	30	200
5 TX 25	HBSEVO550	NEW	50	34	16	200
	HBSEVO560	NEW	60	30	30	200
	HBSEVO570	NEW	70	35	35	100
	HBSEVO580		80	40	40	100
	HBSEVO590		90	45	45	100
	HBSEVO5100		100	50	50	100
	HBSEVO660	NEW	60	30	30	100
6 TX 30	HBSEVO670	NEW	70	40	30	100
	HBSEVO680		80	40	40	100
	HBSEVO6100		100	50	50	100
	HBSEVO6120		120	60	60	100
	HBSEVO6140		140	75	65	100
	HBSEVO6160		160	75	85	100
	HBSEVO6180		180	75	105	100
	HBSEVO6200		200	75	125	100

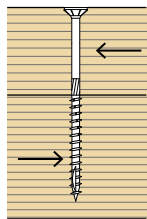
d ₁ [mm]	CÓDIGO		L [mm]	b [mm]	A [mm]	pçs
8 TX 40	HBSEVO8100		100	52	48	100
	HBSEVO8120		120	60	60	100
	HBSEVO8140		140	60	80	100
	HBSEVO8160		160	80	80	100
	HBSEVO8180		180	80	100	100
	HBSEVO8200		200	80	120	100
	HBSEVO8220		220	80	140	100
	HBSEVO8240		240	80	160	100
	HBSEVO8260	NEW	260	80	180	100
	HBSEVO8280		280	80	200	100
	HBSEVO8300	NEW	300	100	200	100
	HBSEVO8320		320	100	220	100

ANILHA TORNEADA HUS EVO

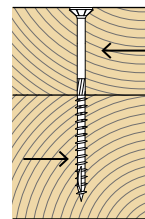
d _{HBSEVO} [mm]	CÓDIGO	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	h [mm]	pçs
6	HUSEVO6	7,5	20	4,5	100
8	HUSEVO8	8,5	25	5,5	50



DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE



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

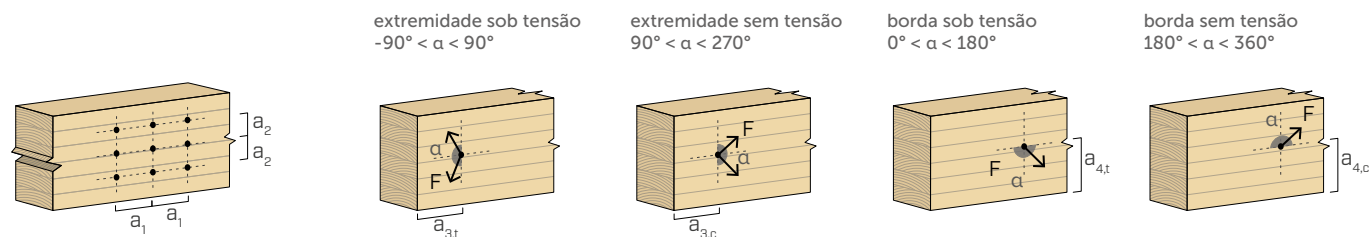


Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$

PARAFUSOS INSERIDOS COM PRÉ-FURO								PARAFUSOS INSERIDOS COM PRÉ-FURO							
d_1	[mm]	4,5	5	6	8			4,5	5	6	8				
a_1	[mm]	5·d	23	5·d	25	30	40	4·d	18	4·d	20	24	32		
a_2	[mm]	3·d	14	3·d	15	18	24	4·d	18	4·d	20	24	32		
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	54	12·d	60	72	96	7·d	32	7·d	35	42	56		
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	32	7·d	35	42	56	7·d	32	7·d	35	42	56		
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	14	3·d	15	18	24	5·d	23	7·d	35	42	56		
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	14	3·d	15	18	24	3·d	14	3·d	15	18	24		

PARAFUSOS INSERIDOS SEM PRÉ-FURO								PARAFUSOS INSERIDOS SEM PRÉ-FURO							
d_1	[mm]	4,5	5	6	8			4,5	5	6	8				
a_1	[mm]	10·d	45	12·d	60	72	96	5·d	23	5·d	25	30	40		
a_2	[mm]	5·d	23	5·d	25	30	40	5·d	23	5·d	25	30	40		
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	68	15·d	75	90	120	10·d	45	10·d	50	60	80		
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	45	10·d	50	60	80	10·d	45	10·d	50	60	80		
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	23	5·d	25	30	40	7·d	32	10·d	50	60	80		
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	23	5·d	25	30	40	5·d	23	5·d	25	30	40		

d = diâmetro nominal do parafuso



NOTAS:

- As distâncias mínimas estão em conformidade com a normativa EN 1995:2014 segundo ETA-11/0030 considerando massa de volume dos elementos lenhosos de $\rho_K \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- No caso de ligações com elementos de abeto de Douglas o espaçamento e distâncias mínimas paralelas à fibra devem ser multiplicadas por um coeficiente 1,5.
- Em caso de ligação aço-madeira, os espaçamentos mínimos (a_1, a_2) podem ser multiplicados por um coeficiente 0,7.
- Em caso de ligação painel-madeira, os espaçamentos mínimos (a_1, a_2) podem ser multiplicados por um coeficiente 0,85.

					CORTE				TRAÇÃO			
geometria					madeira-madeira	painel-madeira ⁽¹⁾	aço-madeira chapa fina ⁽²⁾	aço-madeira chapa espessa ⁽³⁾	extração da rosca ⁽⁴⁾	penetração da cabeça ⁽⁵⁾	penetração da cabeça com anilha ⁽⁵⁾	
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]		
4,5	45	30	15	1,02	S _{PAN} = 15 mm	1,08	1,49	1,92	1,83	0,98	-	
	50	30	20	1,14		1,08	1,49	1,92	1,83	0,98	-	
	60	35	25	1,27		1,08	1,57	2,00	2,13	0,98	-	
	70	40	30	1,28		1,08	1,64	2,07	2,44	0,98	-	
5	50	34	16	1,21	S _{PAN} = 15 mm	1,22	1,81	2,32	2,30	1,21	-	
	60	30	30	1,54		1,22	1,74	2,25	2,03	1,21	-	
	70	35	35	1,54		1,22	1,82	2,33	2,37	1,21	-	
	80	40	40	1,54		1,22	1,91	2,42	2,71	1,21	-	
	90	45	45	1,54		1,22	2,00	2,51	3,05	1,21	-	
	100	50	50	1,54		1,22	2,08	2,59	3,38	1,21	-	
6	60	30	30	1,94	S _{PAN} = 18 mm	1,67	2,35	3,07	2,44	1,75	4,86	
	70	40	30	2,02		1,67	2,55	3,28	3,25	1,75	4,86	
	80	40	40	2,18		1,67	2,55	3,28	3,25	1,75	4,86	
	100	50	50	2,18		1,67	2,76	3,48	4,06	1,75	4,86	
	120	60	60	2,18		1,67	2,96	3,68	4,87	1,75	4,86	
	140	75	65	2,18		1,67	3,26	3,99	6,09	1,75	4,86	
	160	75	85	2,18		1,67	3,26	3,99	6,09	1,75	4,86	
	180	75	105	2,18		1,67	3,26	3,99	6,09	1,75	4,86	
	200	75	125	2,18		1,67	3,26	3,99	6,09	1,75	4,86	

NOTAS:

- (1) As resistências características de corte são avaliadas considerando um painel OSB3 ou OSB4 de acordo com EN 300 ou um painel de partículas de acordo com EN 312 de espessura S_{PAN}.
- (2) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se o caso de chapa fina (S_{PLATE} ≤ 0,5 d₁).
- (3) As resistências características de corte são avaliadas considerando o caso de chapa espessa (S_{PLATE} ≥ d₁).
- (4) A resistência axial à extração da rosca foi avaliada considerando-se um ângulo de 90° entre as fibras e o conector e para um comprimento de cravação igual a b.
- (5) A resistência axial de penetração da cabeça, com e sem anilha, foi avaliada sobre elemento de madeira.

Em caso de ligações aço-madeira, é geralmente vinculante a resistência à tração do aço em relação à retirada ou à penetração da cabeça.

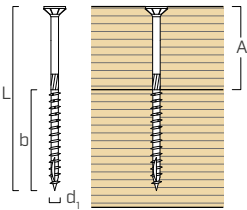
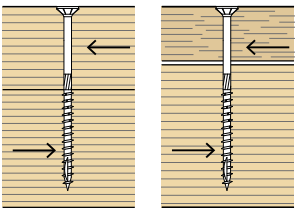
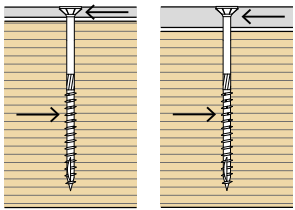
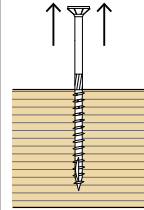
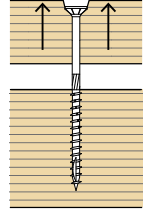
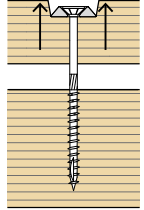
PRINCÍPIOS GERAIS:

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- 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.

- Para os valores de resistência mecânica e para a geometria dos parafusos, fez-se referência ao que consta da ETA-11/0030.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a ρ_k = 420 kg/m³.
- Os valores foram calculados considerando-se a parte roscada inserida completamente no elemento de madeira.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira, dos painéis e das chapas de aço devem ser feitos à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para parafusos inseridos sem pré-furo; em caso de parafusos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.
- Para configurações de cálculo diferentes, está disponível o software MyProject (www.rothoblaas.pt).

				CORTE				TRAÇÃO		
geometria				madeira-madeira	painel-madeira ⁽¹⁾	aço-madeira chapa fina ⁽²⁾	aço-madeira chapa espessa ⁽³⁾	extração da rosca ⁽⁴⁾	penetração da cabeça ⁽⁵⁾	penetração da cabeça com anilha ⁽⁵⁾
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
8	100	52	48	3,44	S _{PAN} = 22 mm	S _{PLATE} = 4,0 mm	S _{PLATE} = 8,0 mm	5,63	2,55	7,59
	120	60	60	3,44				6,50	2,55	7,59
	140	60	80	3,44				6,50	2,55	7,59
	160	80	80	3,44				8,66	2,55	7,59
	180	80	100	3,44				8,66	2,55	7,59
	200	80	120	3,44				8,66	2,55	7,59
	220	80	140	3,44				8,66	2,55	7,59
	240	80	160	3,44				8,66	2,55	7,59
	260	80	180	3,44				8,66	2,55	7,59
	280	80	200	3,44				8,66	2,55	7,59
	300	100	200	3,44				10,83	2,55	7,59
	320	100	220	3,44				10,83	2,55	7,59

NOTAS:

- (1) As resistências características de corte são avaliadas considerando um painel OSB3 ou OSB4 de acordo com EN 300 ou um painel de partículas de acordo com EN 312 de espessura S_{PAN}.
- (2) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se o caso de chapa fina (S_{PLATE} ≤ 0,5 d₁).
- (3) As resistências características de corte são avaliadas considerando o caso de chapa espessa (S_{PLATE} ≥ d₁).
- (4) A resistência axial à extração da rosca foi avaliada considerando-se um ângulo de 90° entre as fibras e o conector e para um comprimento de cravação igual a b.
- (5) A resistência axial de penetração da cabeça, com e sem anilha, foi avaliada sobre elemento de madeira.

Em caso de ligações aço-madeira, é geralmente vinculante a resistência à tração do aço em relação à retirada ou à penetração da cabeça.

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- 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.

- Para os valores de resistência mecânica e para a geometria dos parafusos, fez-se referência ao que consta da ETA-11/0030.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volumica dos elementos de madeira equivalente a ρ_k = 420 kg/m³.
- Os valores foram calculados considerando-se a parte roscada inserida completamente no elemento de madeira.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira, dos painéis e das chapas de aço devem ser feitos à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para parafusos inseridos sem pré-furo; em caso de parafusos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.
- Para configurações de cálculo diferentes, está disponível o software MyProject (www.rothoblaas.pt).