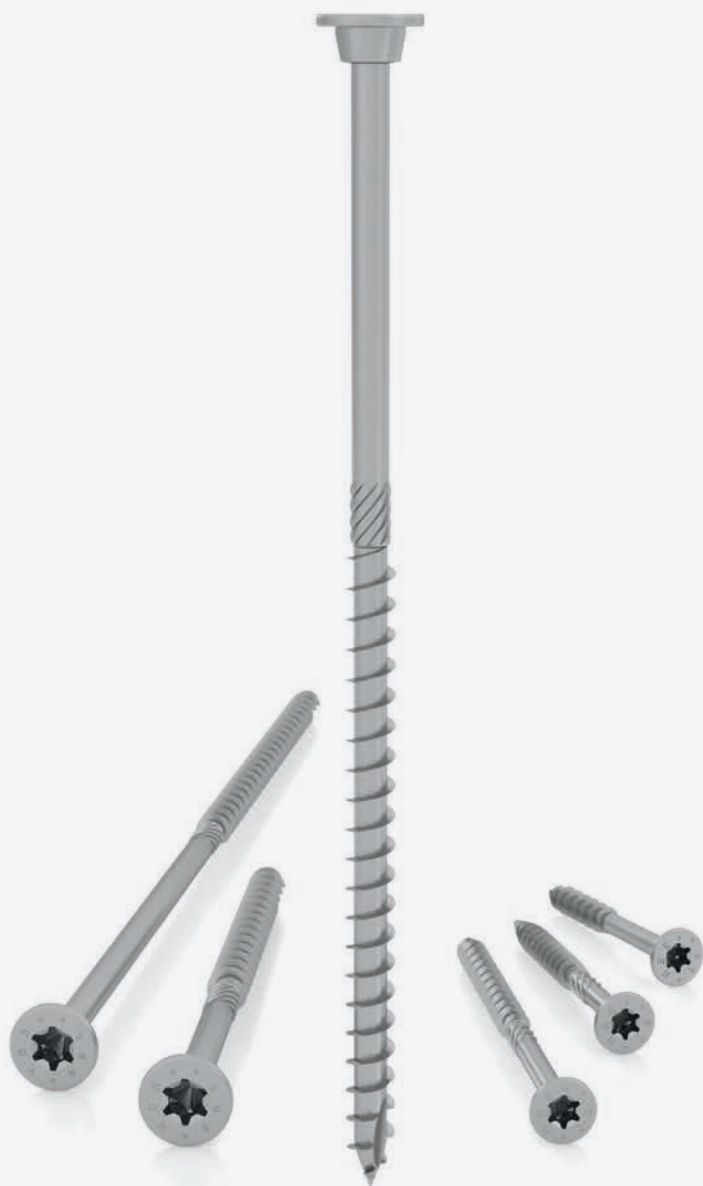


HBS + evo

CE

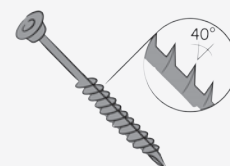
Parafuso para ambiente exterior, com cabeça tronco-cônica

Aço carbónico com revestimento revodip



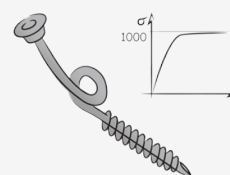
ROSCA ESPECIAL

Rosca assimétrica em forma de „guarda-chuva” com comprimento aumentado (60%)



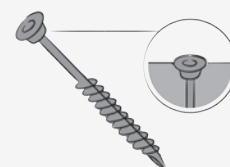
AÇO ESPECIAL

Aço de elevada ductilidade (acompanha os movimentos da madeira) e de alta resistência ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$)



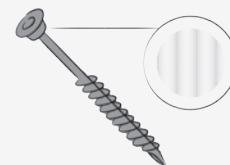
CABEÇA TRONCO-CÔNICA

Garante um ótimo acabamento superficial e a possibilidade de utilização sobre chapas de aço com furos circulares



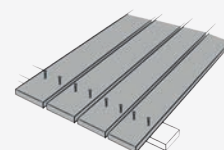
REVESTIMENTO REVODIP

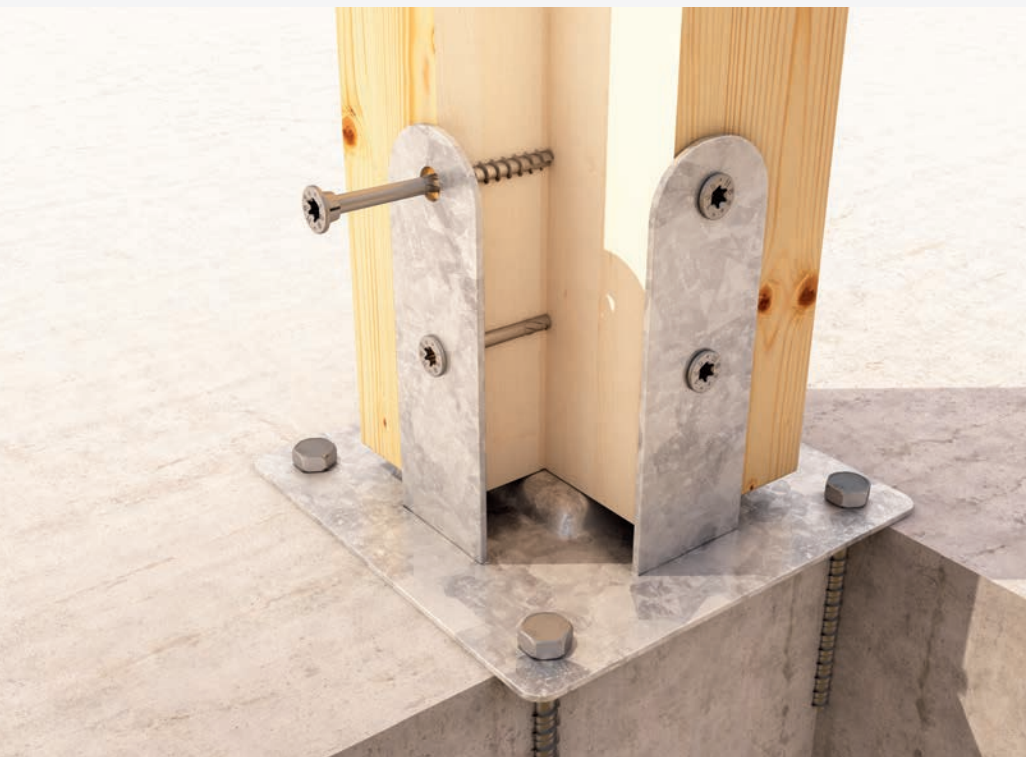
Tratamento superficial de alta resistência à corrosão comparável à classe C5



CAMPOS DE EMPREGO

Utilização em ambiente exterior; apropriado para classes de serviço 1-2-3"





ESTÉTICA

A cabeça tronco-cônica com subcabeça chata, comprime as fibras até ao fim da inserção e garante um perfeito acabamento estético



SEGURANÇA ESTÁTICA

O aço especial de alta resistência garante a possibilidade de ligações seguras, de elevadas prestações estáticas, sob todas as condições de serviço (classe de serviço 1-2-3)



AÇO - MADEIRA

Ideal para utilização sobre chapas de aço com furo circular e, portanto, sobre sistemas de fixação situados em ambiente exterior, em classe de serviço 3 (suportes de pilares)

Aplicações



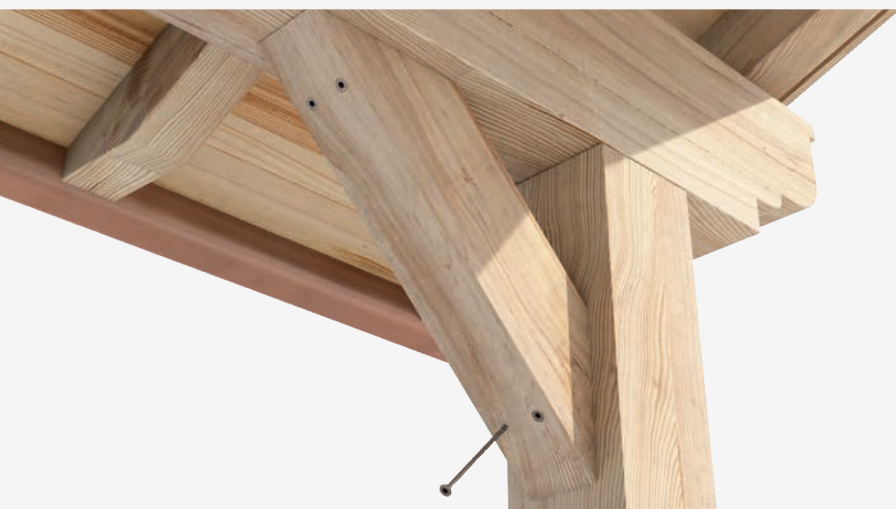
Fixação do suporte de pilar em forma de copo, de aço inoxidável



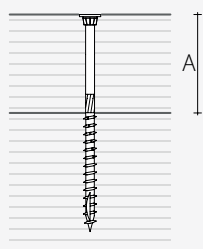
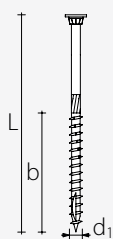
Fixação do suporte de pilar regulável de aço, com revestimento dacromet



Fixação do elemento diagonal de uma pérgula em ambiente exterior



Códigos e dimensões



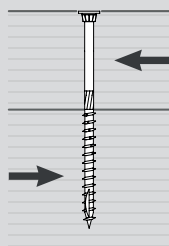
d ₁ [mm]	código	L [mm]	b [mm]	A [mm]	pça/embal.
4,5 TX20	HBSP4540C	40	24	16	500
	HBSP4545C	45	30	15	250
	HBSP4550C	50	30	20	
	HBSP4560C	60	35	25	200
	HBSP4570C	70	40	30	
5 TX25	HBSP550C	50	30	20	200
	HBSP560C	60	35	25	
	HBSP570C	70	40	30	100
	HBSP580C	80	50	30	
	HBSP590C	90	55	35	
	HBSP5100C	100	60	40	
6 TX30	HBSP680C	80	50	30	100
	HBSP690C	90	55	35	
	HBSP6100C	100	60	40	
	HBSP6120C	120	75	45	
	HBSP6140C	140	80	60	
	HBSP6160C	160	90	70	
	HBSP6180C	180	100	80	
	HBSP6200C	200	100	100	
8 TX40	HBSP840C	40	32	10	100
	HBSP860C	60	52	20	
	HBSP880C	80	52	30	

Disponível na versão preta zincada galvânica, com medidas 8x40mm (NOHBSP840) e 8x60mm (NOHBSP860)

A estática do carpinteiro

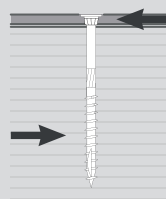
VALORES ADMISSÍVEIS
DIN 1052:1988

CORTE V_{adm}



MADEIRA-MADEIRA

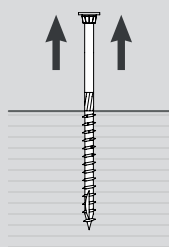
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
4,5	≥ 50	34 kg
5	≥ 60	43 kg
6	≥ 80	61 kg
8	≥ 80	90 kg



AÇO-MADEIRA

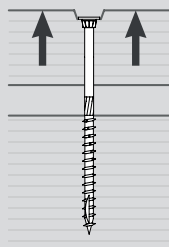
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
4,5	≥ 40	43 kg
5	≥ 50	53 kg
6	≥ 80	77 kg
8	≥ 40	136 kg

EXTRACÇÃO DA ROSCA N_{adm}



	Comprimento L [mm]											
d _i [mm]	40	45	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180-200
4,5	54 kg	68 kg	68 kg	79 kg	90 kg	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	75 kg	88 kg	100 kg	125 kg	138 kg	150 kg	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	150 kg	165 kg	180 kg	225 kg	240 kg	270 kg	300 kg
8	128 kg	-	-	208 kg	-	208 kg	-	-	-	-	-	-

PENETRAÇÃO DA CABEÇA N_{adm}



d_1 [mm]	N_{adm}
4,5	38 kg
5	47 kg
6	72 kg
8	105 kg

FÓRMULAS DE CÁLCULO - CORTE DIN 1052-2:1988

MADEIRA-MADEIRA

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]
A [mm]
 V_{adm} [kg]

AÇO-MADEIRA

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

EXEMPLO DE AÇO-MADEIRA

HBS+ evo 8 x 60 mm

$$d_1 = 8 \text{ mm}$$

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

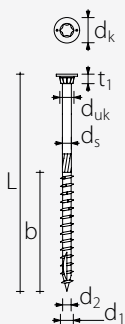
$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot 8^2 = 136 \text{ kg}$$

NOTAS

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Os valores admissíveis para extracção são calculados considerando-se a parte roscada inserida completamente no elemento de madeira.

Geometria e distâncias mínimas

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



PARAFUSO HBS+ evo

Diâmetro nominal	d _i [mm]	4,5	5	6	8
Diâmetro da cabeça	d _k [mm]	8,70	9,65	12,00	14,50
Diâmetro do núcleo	d _i [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]	5,05	5,60	6,50	6,80
Diâmetro subcabeça	d _{uk} [mm]	5,70	6,00	8,00	10,00
Diâmetro do pré-furo	d _v [mm]	3,0	3,0	4,0	5,0
Momento característico de tensão	M _{y,k} [Nmm]	4119,1	5417,2	9493,7	20057,5
Parâmetro característico de resistência à extracção	f _{ax,k} [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7
Parâmetro característico de penetração da cabeça	f _{head,k} [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5
Resistência característica à tracção	f _{tens,k} [kN]	6,4	7,9	11,3	20,1

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE

$\alpha = 0^\circ$

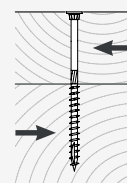
$\alpha = 90^\circ$

PARAFUSOS INSERIDOS COM PRÉ-FURO ⁽¹⁾

	4,5	5	6	8	4,5	5	6	8
a ₁ [mm]	23	25	30	40	18	20	24	32
a ₂ [mm]	14	15	18	24	18	20	24	32
a _{3,t} [mm]	54	60	72	96	32	35	42	56
a _{3,c} [mm]	32	35	42	56	32	35	42	56
a _{4,t} [mm]	14	15	18	24	23	35	42	56
a _{4,c} [mm]	14	15	18	24	14	15	18	24



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



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

DENSIDADE CARACTERÍSTICA: $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

$\alpha = 0^\circ$

$\alpha = 90^\circ$

PARAFUSOS INSERIDOS SEM PRÉ-FURO ⁽²⁾

	4,5	5	6	8	4,5	5	6	8
a ₁ [mm]	45	60	72	96	23	25	30	40
a ₂ [mm]	23	25	30	40	23	25	30	40
a _{3,t} [mm]	68	75	90	120	45	50	60	80
a _{3,c} [mm]	45	50	60	80	45	50	60	80
a _{4,t} [mm]	23	25	30	40	32	50	60	80
a _{4,c} [mm]	23	25	30	40	23	25	30	40

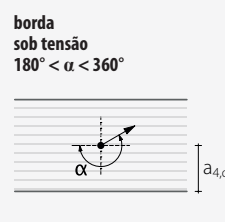
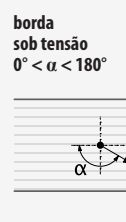
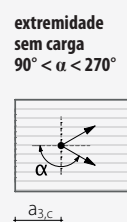
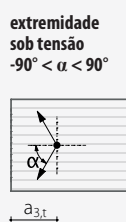
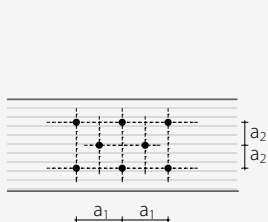
DENSIDADE CARACTERÍSTICA: $420 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

$\alpha = 0^\circ$

$\alpha = 90^\circ$

PARAFUSOS INSERIDOS SEM PRÉ-FURO ⁽³⁾

	4,5	5	6	8	4,5	5	6	8
a ₁ [mm]	68	75	90	120	32	35	42	56
a ₂ [mm]	32	35	42	56	32	35	42	56
a _{3,t} [mm]	90	100	120	160	68	75	90	120
a _{3,c} [mm]	68	75	90	120	68	75	90	120
a _{4,t} [mm]	32	35	42	56	41	60	72	96
a _{4,c} [mm]	32	35	42	56	32	35	42	56



NOTAS

- ⁽¹⁾ As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0030.
- ⁽²⁾ As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0030, considerando-se uma massa volúmica dos elementos de madeira $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- ⁽³⁾ As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0030, considerando-se uma massa volúmica dos elementos de madeira $420 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.

- Em caso de ligação OSB-madeira, os espaçamentos mínimos (a₁, a₂) podem ser multiplicados por um coeficiente 0,85.
- Em caso de ligação aço-madeira os espaçamentos mínimos (a₁, a₂) podem ser multiplicados por um coeficiente 0,7.
- Em caso de elementos de Douglasia (Pseudotsuga menziesii), as distâncias mínimas paralelas à fibra (a₁, a_{3,t}, a_{3,c}) devem ser multiplicadas por um coeficiente 1,5.

CORTE

CORTE

geometria				madeira-madeira	painel-madeira ⁽¹⁾	aço-madeira chapa fina ⁽²⁾	aço-madeira chapa grossa ⁽³⁾	extracção da rosca ⁽⁴⁾	penetração da cabeça ⁽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]
4,5	40	24	16	1,03	S _{PANEL} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 2,3 mm	S _{PLATE} ≥ 4,5 mm	1,46	0,92
	45	30	15	1,00				1,83	0,92
	50	30	20	1,12				1,83	0,92
	60	35	25	1,26				2,13	0,92
	70	40	30	1,27				2,44	0,92
5	50	30	20	1,29	S _{PANEL} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 2,5 mm	S _{PLATE} ≥ 5,0 mm	2,03	1,13
	60	35	25	1,43				2,37	1,13
	70	40	30	1,52				2,71	1,13
	80	50	30	1,52				3,38	1,13
	90	55	35	1,52				3,72	1,13
6	100	60	40	1,52				4,06	1,13
	80	50	30	2,02	S _{PANEL} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 3,0 mm	S _{PLATE} ≥ 6,0 mm	4,06	1,75
	90	55	35	2,18				4,47	1,75
	100	60	40	2,18				4,87	1,75
	120	75	45	2,18				6,09	1,75
	140	80	60	2,18				6,50	1,75
	160	90	70	2,18				7,31	1,75
	180	100	80	2,18				8,12	1,75
8	200	100	100	2,18				8,12	1,75
	40	32	10	1,48	S _{PANEL} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 4,0 mm	S _{PLATE} = 8,0 mm	3,47	2,55
	60	52	20	2,54				5,63	2,55
	80	52	30	2,83				5,63	2,55

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0030.
- Os valores de projecto 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 assumidos 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 de ETA-11/0030.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$.
- 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; no caso de parafusos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.
- Para configurações de cálculo diferentes, está disponível gratuitamente o software myProject (www.rothoblaas.com)

NOTAS

- (1) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se um painel OSB ou um painel de aglomerado com espessura S_{PANEL} .
- (2) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se o caso de chapa fina ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).
- (3) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se o caso de chapa grossa ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- (4) A resistência axial à extracção 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 foi avaliada sobre um elemento de madeira. Em caso de ligações aço-madeira, é geralmente vinculante a resistência à tracção do aço em relação à retirada ou à penetração da cabeça.