

TBS

Parafuso de cabeça larga
Aço carbônico com zincagem galvânica branca



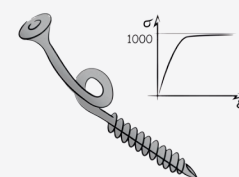
EMBALAGEM

Caixa + folheto CE + BIT



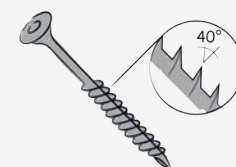
AÇO ESPECIAL

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



ROSCA ESPECIAL

Rosca assimétrica em forma de „guarda-chuva” para uma melhor capacidade de penetração na madeira



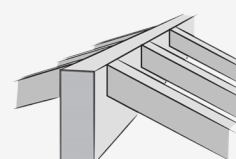
ECO-FRIENDLY

Revestimento em cromo trivalente Cr^{3+} em substituição ao cromo exavalente Cr^6



CAMPOS DE EMPREGO

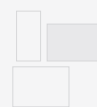
Ligações sobre madeira maciça, madeira lamelar, X-Lam, LVL, painéis à base de madeira. Classes de serviço 1 e 2.





CAPACIDADE DA JUNTA

A cabeça larga garante uma elevada resistência à tracção, o que permite evitar a utilização de outros sistemas laterais de ancoragem



FECHO DA JUNTA

A cabeça larga consente uma elevada capacidade de fecho da junta; o diâmetro da cabeça é optimizado em função do comprimento da rosca



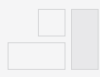
ESTABILIDADE DA JUNTA

A cabeça larga garante uma elevada resistência à penetração e consente a estabilização de juntas sujeitas a variações dimensionais da madeira

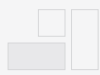
Aplicações



Fixação de paredes com ângulo de estrutura em X-Lam com fecho optimal da junta



Fixação de paredes em ângulo de estrutura armada com fecho optimal da junta



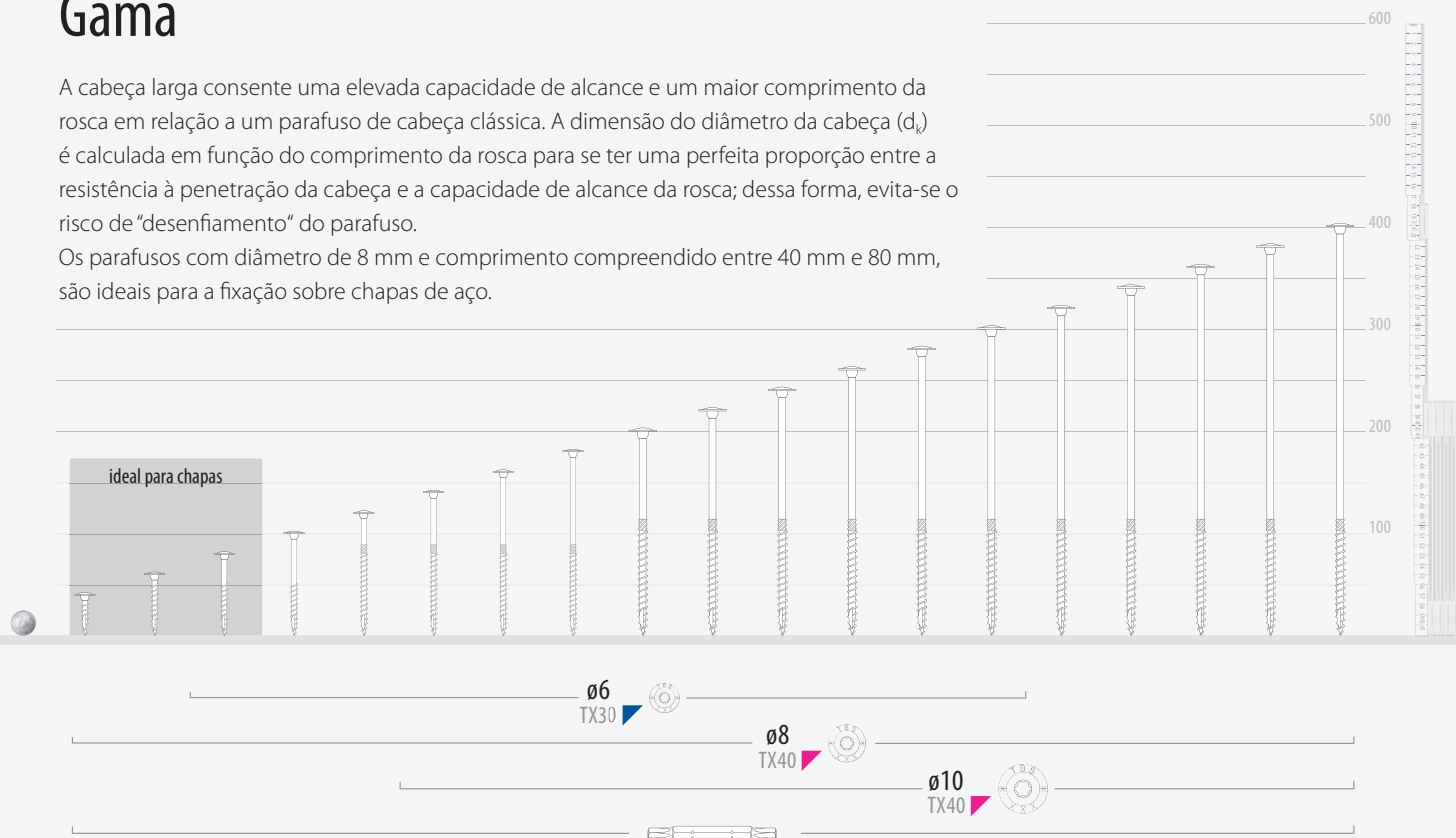
Fixação de painéis em fibro-gesso



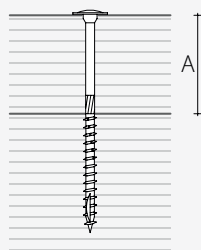
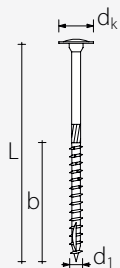
Gama

A cabeça larga consente uma elevada capacidade de alcance e um maior comprimento da rosca em relação a um parafuso de cabeça clássica. A dimensão do diâmetro da cabeça (d_k) é calculada em função do comprimento da rosca para se ter uma perfeita proporção entre a resistência à penetração da cabeça e a capacidade de alcance da rosca; dessa forma, evita-se o risco de “desenfiamento” do parafuso.

Os parafusos com diâmetro de 8 mm e comprimento compreendido entre 40 mm e 80 mm, são ideais para a fixação sobre chapas de aço.

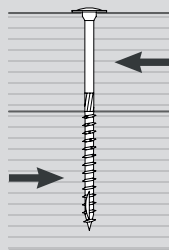


Códigos e dimensões



d_1 [mm]	d_k [mm]	código	L [mm]	b [mm]	A [mm]	pça/embal.
6 TX30	15,5	TBS680	80	50	30	50
		TBS6100	100	60	40	
		TBS6120	120	75	45	
		TBS6140	140	75	65	
		TBS6160	160	75	85	
		TBS6180	180	75	105	
		TBS6200	200	75	125	
		TBS6220	220	100	120	
		TBS6240	240	100	140	
		TBS6260	260	100	160	
		TBS6280	280	100	180	
		TBS6300	300	100	200	
8 TX40	19	TBS840	40	32	8	50
		TBS860	60	52	10	
		TBS880	80	52	28	
		TBS8100	100	80	20	
		TBS8120	120	80	40	
		TBS8140	140	80	60	
		TBS8160	160	100	60	
		TBS8180	180	100	80	
		TBS8200	200	100	100	
		TBS8220	220	100	120	
		TBS8240	240	100	140	
		TBS8260	260	100	160	
		TBS8280	280	100	180	
		TBS8300	300	100	200	
		TBS8320	320	100	220	
		TBS8340	340	100	240	
		TBS8360	360	100	260	
		TBS8380	380	100	280	
		TBS8400	400	100	300	
10 TX40	25	TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	
		TBS10200	200	100	100	
		TBS10220	220	100	120	
		TBS10240	240	100	140	
		TBS10260	260	100	160	
		TBS10280	280	100	180	
		TBS10300	300	100	200	
		TBS10320	320	100	220	
		TBS10340	340	100	240	
		TBS10360	360	100	260	
		TBS10380	380	100	280	
		TBS10400	400	100	300	

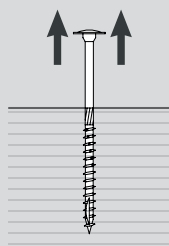
CORTE V_{adm}



MADEIRA-MADEIRA

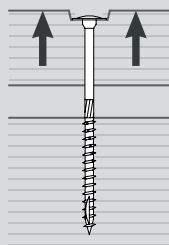
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
6	≥ 80	61 kg
8	≥ 120	109 kg
10	≥ 160	170 kg

EXTRACÇÃO DA ROSCA N_{adm}



d_1 [mm]	Comprimento L [mm]									
	40	60	80	100	120 - 140	160	180	200	220 - 300	320-400
6	-	-	150 kg	180 kg	225 kg	225 kg	225 kg	225 kg	300 kg	-
8	128 kg	208 kg	208 kg	320 kg	320 kg	400 kg	400 kg	400 kg	400 kg	400 kg
10	-	-	-	-	-	400 kg	400 kg	500 kg	500 kg	500 kg

PENETRAÇÃO DA CABEÇA N_{adm}



d_1 [mm]	N_{adm}
6	120 kg
8	181 kg
10	281 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]

EXEMPLO DE MADEIRA-MADEIRA

TBS 6 x 160 mm

$d_1 = 6$ mm

A = 85 mm

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

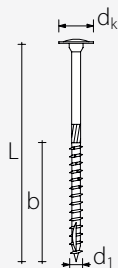
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 85 \cdot 6; 1,7 \cdot 6^2 \} = \min \{ 204; 61 \} = 61 \text{ kg}$$

NOTAS

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Os valores admissíveis para o corte são calculados considerando-se um comprimento de cravação equivalente a $8 d_1$.
- Os valores admissíveis para a extracção são calculados considerando-se a parte roscada inserida completamente no elemento de madeira.

Geometria e distâncias mínimas

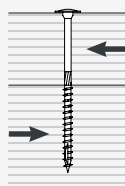
GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



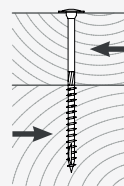
PARAFUSO TBS

Diâmetro nominal	d_1 [mm]	6	8	10
Diâmetro da cabeça	d_k [mm]	15,50	19,00	25,00
Diâmetro do núcleo	d_2 [mm]	3,95	5,40	6,40
Diâmetro da haste	d_3 [mm]	4,30	5,80	7,00
Diâmetro do pré-furo	d_4 [mm]	4,0	5,0	6,0
Momento característico de tensão	$M_{y,k}$ [Nmm]	9493,7	20057,5	35829,6
Parâmetro característico de resistência à extração	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7
Parâmetro característico de penetração da cabeça	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5
Resistência característica à tração	$f_{tens,k}$ [kN]	11,3	20,1	31,4

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE



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



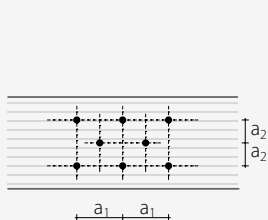
Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$

PARAFUSOS INSERIDOS COM PRÉ-FURO

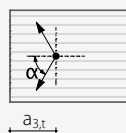
	6	8	10	6	8	10
a_1 [mm]	30	40	50	24	32	40
a_2 [mm]	18	24	30	24	32	40
$a_{3,t}$ [mm]	72	96	120	42	56	70
$a_{3,c}$ [mm]	42	56	70	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	18	24	30	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	18	24	30	18	24	30

PARAFUSOS INSERIDOS SEM PRÉ-FURO

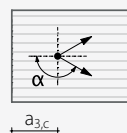
	6	8	10	6	8	10
a_1 [mm]	72	96	120	30	40	50
a_2 [mm]	30	40	50	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	90	120	150	60	80	100
$a_{3,c}$ [mm]	60	80	100	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	30	40	50	60	80	100
$a_{4,c}$ [mm]	30	40	50	30	40	50



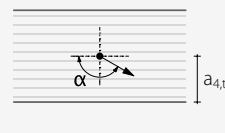
extremidade
sob tensão
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



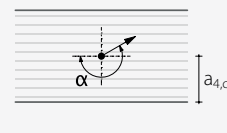
extremidade
sem carga
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



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



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

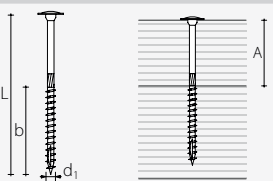
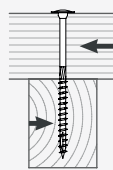
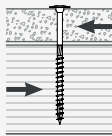
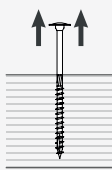
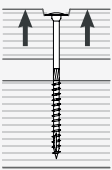


NOTAS

- 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 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- Em caso de ligação OSB-madeira, os espaçamentos mínimos (a_1 , a_2) podem ser multiplicados por um coeficiente 0,85.

CORTE

TRACÇÃO

geometria				madeira-madeira	painel-madeira ⁽¹⁾	extração da rosca ⁽²⁾	penetração da cabeça	
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
6	80	50	30	2,13	S _{PAN} = 50 mm	2,12	3,75	2,69
	100	60	40	2,33		2,63	4,50	2,69
	120	75	45	2,33		2,63	5,62	2,69
	140	75	65	2,33		2,63	5,62	2,69
	160	75	85	2,33		2,63	5,62	2,69
	180	75	105	2,33		2,63	5,62	2,69
	200	75	125	2,33		2,63	5,62	2,69
	220	100	120	2,33		2,63	7,50	2,69
	240	100	140	2,33		2,63	7,50	2,69
	260	100	160	2,33		2,63	7,50	2,69
	280	100	180	2,33		2,63	7,50	2,69
300	100	200	2,33	2,63	7,50	2,69		
8	40	32	8	1,07	S _{PAN} = 65 mm	-	3,20	4,05
	60	52	10	1,34		-	5,20	4,05
	80	52	28	2,99		2,00	5,20	4,05
	100	80	20	2,67		3,19	8,00	4,05
	120	80	40	3,38		4,09	8,00	4,05
	140	80	60	3,67		4,09	8,00	4,05
	160	100	60	3,67		4,09	10,00	4,05
	180	100	80	3,67		4,09	10,00	4,05
	200	100	100	3,67		4,09	10,00	4,05
	220	100	120	3,67		4,09	10,00	4,05
	240	100	140	3,67		4,09	10,00	4,05
	260	100	160	3,67		4,09	10,00	4,05
	280	100	180	3,67		4,09	10,00	4,05
	300	100	200	3,67		4,09	10,00	4,05
	320	100	220	3,67		4,09	10,00	4,05
	340	100	240	3,67		4,09	10,00	4,05
	360	100	260	3,67		4,09	10,00	4,05
	380	100	280	3,67		4,09	10,00	4,05
400	100	300	3,67	4,09	10,00	4,05		
10	160	80	80	5,60	S _{PAN} = 80 mm	6,19	10,00	7,01
	180	80	100	5,60		6,19	10,00	7,01
	200	100	100	5,60		6,19	12,50	7,01
	220	100	120	5,60		6,19	12,50	7,01
	240	100	140	5,60		6,19	12,50	7,01
	260	100	160	5,60		6,19	12,50	7,01
	280	100	180	5,60		6,19	12,50	7,01
	300	100	200	5,60		6,19	12,50	7,01
	320	100	220	5,60		6,19	12,50	7,01
	340	100	240	5,60		6,19	12,50	7,01
	360	100	260	5,60		6,19	12,50	7,01
	380	100	280	5,60		6,19	12,50	7,01
	400	100	300	5,60		6,19	12,50	7,01

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 da ETA-11/0030.

• Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.

As resistências características podem ser consideradas válidas, em favor da segurança, também para massas volúmicas maiores.

• Os valores foram calculados considerando-se a parte roscada inserida completamente no elemento de madeira.

• O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e dos painéis 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, podem-se obter maiores valores de resistência.

• Para diferentes configurações de cálculo, está disponível gratuitamente o software myProject (www.rothoblaas.com)

• As resistências características são avaliadas sobre madeira maciça ou lamelar; em caso de ligações com elementos em X-Lam, os valores de resistência podem diferir e devem ser avaliados com base nas características do painel e da configuração da ligação.

NOTAS

⁽¹⁾ As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se um painel aglomerado com espessura S_{PAN} .

⁽²⁾ 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.

Exemplo de cálculo: ligação barrote-terça com myProject



LIGAÇÃO MADEIRA-MADEIRA / CORTE UNITÁRIO

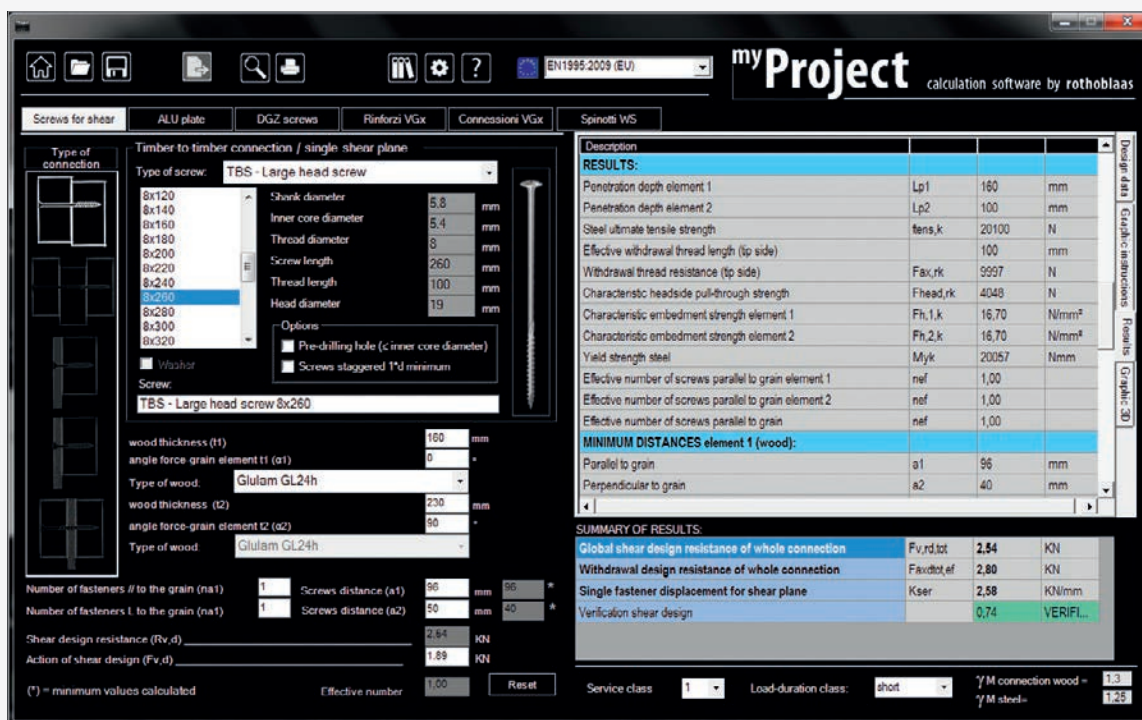
Download gratuito em www.rothoblaas.com

ELEMENTO 1 1 B1 = 120 mm H1 = 160 mm Pendência 30% (16,7°) Madeira GL24h		ELEMENTO 2 2 B2 = 200 mm H2 = 240 mm Pendência 0% (0°) Madeira GL24h
DADOS DE PROJECTO F _{v,Rd} = 1,89 kN Classe de serviço = 1 Duração da carga = breve	ESCOLHA DO PARAFUSO TBS = 8 x 260 mm Pré-furo = não	GEOMETRIA DA LIGAÇÃO t ₁ = 160 mm α ₁ = 0° t ₂ = 100 mm (comprimento de cravação no elemento 2) α ₂ = 90°

CÁLCULO DE RESISTÊNCIA AO CORTE COM SOFTWARE myProject (EN 1995:2008 e ETA-11/0030)

d₁ = 8,0 mm
 f_{h,1,k} = 16,70 N/mm²
 f_{h,2,k} = 16,70 N/mm²
 β = 1,00
 M_{y,k} = 20057,5 Nmm

R_{ax,Rk} = min {resistência à extracção da rosca; resistência à penetração da cabeça} = min {R_{ax,Rk} ; R_{head,Rk}} = 4,05 kN
 R_{ax,Rk} / 4 = 1,01 kN (efeito côncavo)



R_{v,Rk} = 3,67 kN

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \geq F_{v,Rd}$$

EN 1995:2008
 k_{mod} = 0,9
 γ_m = 1,3
 R_{v,Rd} = 2,54 kN > 1,89 kN OK

Italia - NTC 2008
 k_{mod} = 0,9
 γ_m = 1,5
 R_{v,Rd} = 2,20 kN > 1,89 kN OK