

## PARAFUSO DE CABEÇA DE EMBEBER 60°

## CABEÇA PEQUENA E PONTA 3 THORNS

A cabeça a 60° e a ponta de 3 THORNS permitem uma fácil inserção do parafuso em pequenas espessuras sem criar aberturas na madeira.

## INTERIOR AUMENTADO

Em comparação com os parafusos de carpintaria comuns, tem um interior Torx maior: TX 25 para Ø4 e 4,5, TX 30 para Ø5. É o parafuso certo para quem exige robustez e precisão.

## FIXAÇÃO DE TÁBUAS MACHEADAS

Para a fixação de ripas ou de pequenos elementos, a versão de 3,5 mm de diâmetro é perfeitamente adequada para aplicação em fugas.



Ø3,5



Ø4 - Ø4,5 - Ø5



BIT INCLUDED

## DIÂMETRO [mm]

3 **3,5** 5 12

## COMPRIMENTO [mm]

12 **30** 120 1000

## CLASSE DE SERVIÇO

SC1 SC2

## CORROSIVIDADE ATMOSFÉRICA

C1 C2

## CORROSIVIDADE DA MADEIRA

T1 T2

## MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

aço carbónico electrozincado



## CAMPOS DE APLICAÇÃO

- tábuas de encaixe macho
- painéis à base de madeira
- painéis aglomerados, MDF, HDF e LDF
- painéis folheados e melamínicos
- madeira maciça
- madeira lamelar
- CLT e LVL

## CÓDIGOS E DIMENSÕES

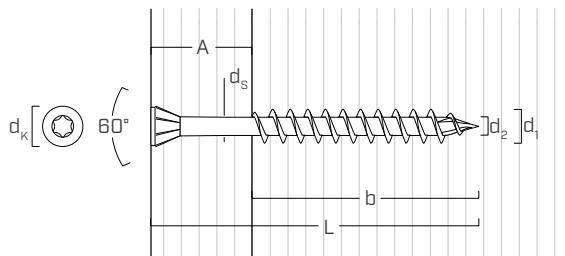
	d <sub>1</sub> [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	pçs
3,5 TX 10		SHS3530(*)	30	20	10	500
		SHS3540(*)	40	26	14	500
		SHS3550(*)	50	34	16	500
		SHS3560(*)	60	40	20	500

(\*) Não possui marcação CE.

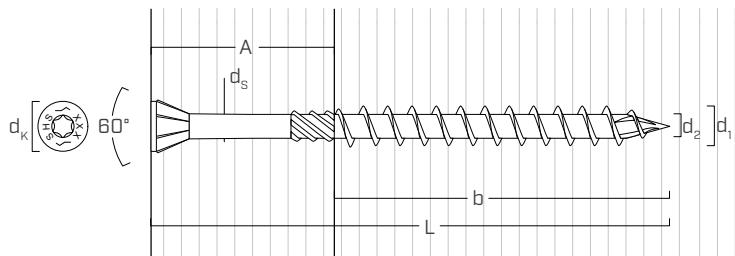
	d <sub>1</sub> [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	pçs
4 TX 25		SHS440	40	24	16	500
		SHS450	50	30	20	400
		SHS460	60	35	25	200
		SHS470	70	40	30	200
4,5 TX 25		SHS4550	50	30	20	200
		SHS4560	60	35	25	200
		SHS4570	70	40	30	200
		SHS550	50	24	26	200
5 TX 30		SHS560	60	30	30	200
		SHS570	70	35	35	200
		SHS580	80	40	40	200
		SHS590	90	45	45	200
		SHS5100	100	50	50	200
		SHS5120	120	60	60	200

## GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

SHS Ø3,5



SHS Ø4 - Ø4,5 - Ø5



### GEOMETRIA

Diâmetro nominal	d <sub>1</sub> [mm]	3,5	4	4,5	5
Diâmetro da cabeça	d <sub>K</sub> [mm]	5,75	8,00	9,00	10,00
Diâmetro do núcleo	d <sub>2</sub> [mm]	2,30	2,55	2,80	3,40
Diâmetro da haste	d <sub>S</sub> [mm]	2,65	2,75	3,15	3,65
Diâmetro do pré-furo <sup>(1)</sup>	d <sub>V,S</sub> [mm]	2,0	2,5	2,5	3,0
Diâmetro do pré-furo <sup>(2)</sup>	d <sub>V,H</sub> [mm]	-	-	-	3,5

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

(2) Pré-furo válido para madeiras duras (hardwood) e para LVL em madeira de faia.

### PARÂMETROS MECÂNICOS CARACTERÍSTICOS

Diâmetro nominal	d <sub>1</sub> [mm]	4	4,5	5
Resistência à tração	f <sub>tens,k</sub> [kN]	5,0	6,4	7,9
Momento de cedência	M <sub>y,k</sub> [Nm]	3,0	4,1	5,4

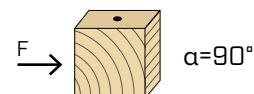
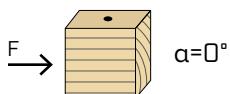
		madeira de coníferas (softwood)	LVL de coníferas (LVL softwood)	LVL de faia pré-furado (beech LVL predrilled)
Parâmetro de resistência à extração	f <sub>ax,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	15,0	29,0
Parâmetro de penetração da cabeça	f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	20,0	-
Densidade associada	ρ <sub>a</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	350	500	730
Densidade de cálculo	ρ <sub>k</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Para aplicações com materiais diferentes, consultar ETA-11/0030.

## DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE

parafusos inseridos SEM pré-furo

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



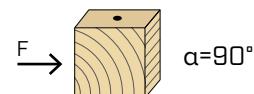
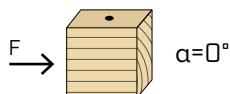
$d_1$ [mm]	4	4,5	5
$a_1$ [mm]	10·d	40	45
$a_2$ [mm]	5·d	20	23
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	68
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23

$d_1$ [mm]	4	4,5	5
$a_1$ [mm]	5·d	20	23
$a_2$ [mm]	5·d	20	23
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	40	45
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	28	32
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23

$\alpha$  = ângulo entre força e fibras

$d = d_1$  = diâmetro nominal do parafuso

parafusos inseridos COM pré-furo



$d_1$ [mm]	4	4,5	5
$a_1$ [mm]	5·d	20	23
$a_2$ [mm]	3·d	12	14
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	48	54
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	12	14
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14

$d_1$ [mm]	4	4,5	5
$a_1$ [mm]	4·d	16	18
$a_2$ [mm]	4·d	16	18
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	28	32
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14

$\alpha$  = ângulo entre força e fibras

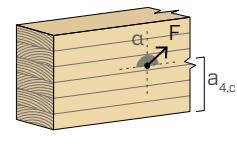
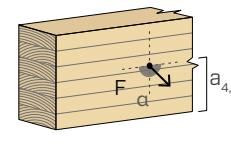
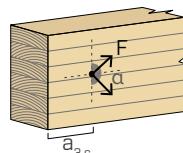
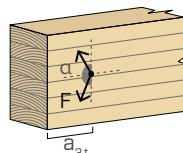
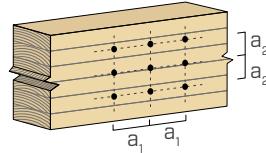
$d = d_1$  = diâmetro nominal do parafuso

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  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



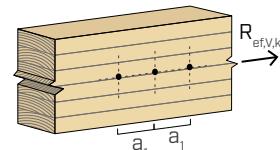
NOTAS na página 19.

## NÚMERO EFETIVO PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO DE CORTE

A capacidade de carga de uma ligação efetuada com vários parafusos, todos do mesmo tipo e dimensão, pode ser inferior à soma das capacidades de carga de cada meio de ligação.

Para uma fila de  $n$  parafusos dispostos paralelamente à direção da fibra a uma distância  $a_1$ , a capacidade de carga característica efetiva é de:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



O valor de  $n_{ef}$  é dado na tabela seguinte em função de  $n$  e de  $a_1$ .

n	$a_1^{(*)}$										
	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14·d$
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(\*)Para valores Intermediários de  $a_1$  é possível interpolar linearmente.

CORTE				TRAÇÃO			
geometria		madeira-madeira $\varepsilon=90^\circ$	madeira-madeira $\varepsilon=0^\circ$	painel-madeira	extração da rosca $\varepsilon=90^\circ$	extração da rosca $\varepsilon=0^\circ$	penetração da cabeça
$d_1$ [mm]	$L$ [mm]	$b$ [mm]	$A$ [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$S_{\text{SPAN}}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
4	40	24	16	0,83	0,51	12	0,84
	50	30	20	0,91	0,62		0,84
	60	35	25	0,99	0,69		0,84
	70	40	30	0,99	0,77		0,84
4,5	50	30	20	1,06	0,69	15	1,06
	60	35	25	1,18	0,79		1,06
	70	40	30	1,22	0,86		1,06
5	50	24	26	1,29	0,73	15	1,20
	60	30	30	1,46	0,81		1,20
	70	35	35	1,46	0,88		1,20
	80	40	40	1,46	0,96		1,20
	90	45	45	1,46	1,05	15	2,53
	100	50	50	1,46	1,13		2,84
	120	60	60	1,46	1,17		3,16
							1,20
							3,79
							1,14
							1,13

$\varepsilon$  = ângulo entre parafuso e fibras

### 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:
- $$R_d = \frac{R_k \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_M}$$
- Os coeficientes  $\gamma_M$  e  $k_{\text{mod}}$  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.
  - O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e dos painéis, devem ser feitos à parte.
  - O posicionamento dos parafusos deve ser efetuado dentro das distâncias mínimas.
  - 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.
  - As resistências ao corte foram calculadas considerando a parte roscada totalmente inserida no segundo elemento.
  - As resistências características ao corte painel-madeira 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  $S_{\text{SPAN}}$  e densidade  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ .
  - As resistências características à extração da rosca foram avaliadas considerando um comprimento de cravação de  $b$ .
  - A resistência característica de penetração da cabeça foi avaliada sobre elemento de madeira ou base de madeira.

### NOTAS

- As resistências características ao corte madeira-madeira foram avaliadas considerando um ângulo  $\varepsilon$  de  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) e  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) entre as fibras do segundo elemento e o conector.
- As resistências características ao corte painel-madeira foram avaliadas considerando um ângulo  $\varepsilon$  de  $90^\circ$  entre as fibras do elemento de madeira e o conector.
- As resistências características à extração da rosca foram avaliadas considerando tanto um ângulo  $\varepsilon$  de  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) como de  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) entre as fibras do elemento de madeira e o conector.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volumica dos elementos de madeira equivalente a  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Para valores de  $\rho_k$  diferentes, as resistências tabeladas (corte madeira-madeira e tração) podem ser convertidas através do coeficiente  $k_{\text{dens}}$ :

$$R'_{V,k} = k_{\text{dens},V} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{\text{dens},ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{head,k} = k_{\text{dens},ax} \cdot R_{head,k}$$

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	<b>385</b>	405	425	430	440
<b>C-GL</b>	C24	C30	<b>GL24h</b>	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
<b>k<sub>dens,V</sub></b>	0,90	0,98	<b>1,00</b>	1,02	1,05	1,05	1,07
<b>k<sub>dens,ax</sub></b>	0,92	0,98	<b>1,00</b>	1,04	1,08	1,09	1,11

Os valores de resistência determinados desta forma podem diferir, por razões de segurança, dos valores resultantes de um cálculo exato.

### DISTÂNCIAS MÍNIMAS

#### NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- Em caso de ligação painel-madeira, os espaçamentos mínimos ( $a_1, a_2$ ) podem ser multiplicados por um coeficiente 0,85.
- No caso de ligações com elementos de abeto-de-Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) o espaçamento e distâncias mínimas paralelas à fibra devem ser multiplicadas por um coeficiente 1,5.

- O espaçamento  $d_1$  tabelado para parafusos com ponta 3 THORNS e  $d_1 \geq 5$  mm inseridos sem pré-furo em elementos de madeira com densidade  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  e ângulo entre força e fibras  $\alpha = 0^\circ$  foi assumido como sendo de 10·d com base em ensaios experimentais; em alternativa, adotar 12·d de acordo com a EN 1995:2014.