

# HBS PLATE A4

## PARAFUSO COM CABEÇA TRONCOCÔNICA PARA CHAPAS

### A4 | AISI316

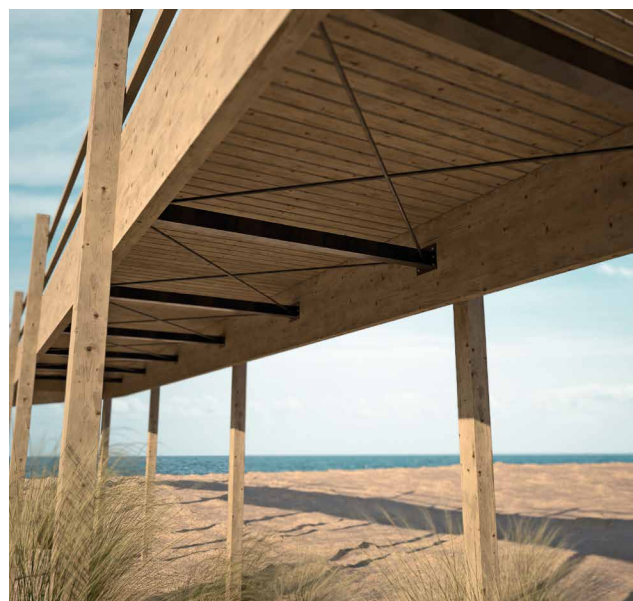
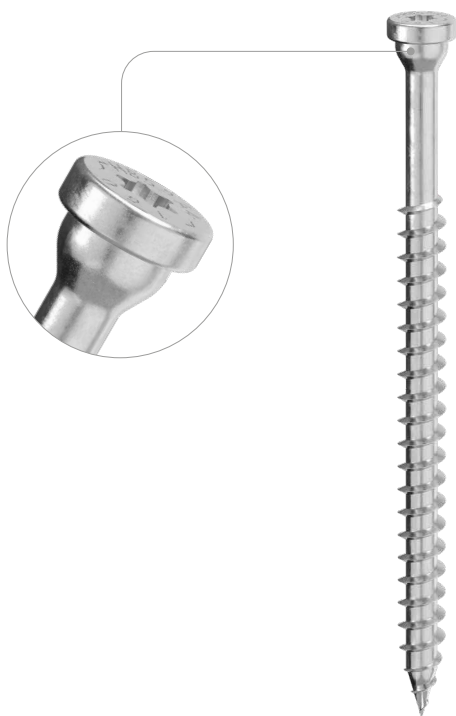
HBS PLATE versão em aço inoxidável austenítico A4 | AISI316 para elevadas resistências à corrosão. Ideal para ambientes junto ao mar na classe de corrosividade C5 e para inserção em madeiras mais agressivas da classe T5.

### LIGAÇÕES AÇO-MADEIRA

A sub-cabeça troncocônica gera um efeito de encaixe com o orifício circular da chapa e garante excelentes performance estáticas. A geometria da cabeça sem arestas reduz os pontos de concentração do esforço e confere resistência ao parafuso.

### CORROSIVIDADE DA MADEIRA T5

Adequado para ser utilizado em aplicações em madeiras agressivas com um nível de acidez (pH) inferior a 4, como o carvalho, o abeto-de-Douglas e o castanheiro, e em condições de humidade da madeira superiores a 20%.



#### DIÂMETRO [mm]

3,5 ☐ 8 ☒ 12 ☐ 12

#### COMPRIMENTO [mm]

25 ☐ 60 ☒ 200 ☐ 200

#### CLASSE DE SERVIÇO

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3 ☒ SC4

#### CORROSIVIDADE ATMOSFÉRICA

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4 ☒ C5

#### CORROSIVIDADE DA MADEIRA

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3 ☒ T4 ☒ T5

#### MATERIAL

**A4** aço inoxidável austenítico A4 | AISI316 (CRC III)



## CAMPOS DE APLICAÇÃO

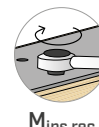
- painéis à base de madeira
- madeira maciça e lamelar
- CLT e LVL
- madeiras tratadas ACQ, CCA

## CÓDIGOS E DIMENSÕES

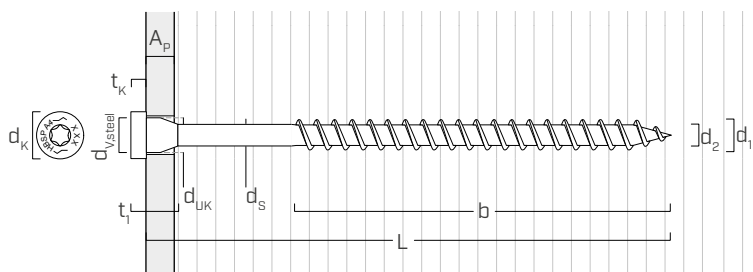
$d_1$ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	$A_p$ [mm]	pçs
8 TX 40	HBSP860A4	60	52	1÷10	100
	HBSP880A4	80	55	1÷15	100
	HBSP8100A4	100	75	1÷15	100
	HBSP8120A4	120	95	1÷15	100
	HBSP8140A4	140	110	1÷20	100
	HBSP8160A4	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSP1080A4	80	60	1÷10	50
	HBSP10100A4	100	75	1÷15	50
	HBSP10120A4	120	95	1÷15	50
	HBSP10140A4	140	110	1÷20	50
	HBSP10160A4	160	130	1÷20	50
	HBSP10180A4	180	150	1÷20	50

$d_1$ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	$A_p$ [mm]	pçs
12 TX 50	HBSP12100A4	100	75	1÷15	25
	HBSP12120A4	120	90	1÷20	25
	HBSP12140A4	140	110	1÷20	25
	HBSP12160A4	160	120	1÷30	25
	HBSP12180A4	180	140	1÷30	25
	HBSP12200A4	200	160	1÷30	25

METAL-to-TIMBER recommended use:



## GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



Diâmetro nominal	$d_1$	[mm]	8	10	12
Diâmetro da cabeça	$d_K$	[mm]	13,50	16,50	18,50
Diâmetro do núcleo	$d_2$	[mm]	5,90	6,60	7,30
Diâmetro da haste	$d_s$	[mm]	6,30	7,20	8,55
Espessura da cabeça	$t_1$	[mm]	6,50	8,20	8,20
Espessura anilha	$t_k$	[mm]	4,50	5,00	5,50
Diâmetro sub-cabeça	$d_{UK}$	[mm]	10,00	12,00	13,00
Diâmetro do furo em chapa de aço	$d_{V,steel}$	[mm]	11,00	13,00	14,00
Diâmetro do pré-furo <sup>(1)</sup>	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	7,0

<sup>(1)</sup> Pré-furo válido para madeiras de coníferas (softwood).

### PARÂMETROS MECÂNICOS CARACTERÍSTICOS

Diâmetro nominal	$d_1$	[mm]	8	10	12
Resistência característica à tracção	$f_{tens,k}$	[kN]	15,0	21,0	28,0
Momento de cedência	$M_{y,k}$	[Nm]	21,0	28,0	40,0
Momento de aparafusamento recomendado	$M_{ins,rec}$	[Nm]	15,0	20,0	34,0

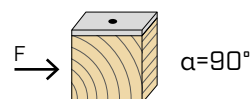
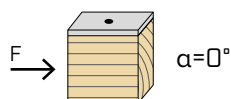
O momento de inserção indicado deve ser entendido como o valor máximo aplicável.  
A instalação deve ser interrompida no primeiro contacto da cabeça com o elemento metálico.

			madeira de coníferas (softwood)
Parâmetro de resistência à extração	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7
Parâmetro de penetração da cabeça	$f_{head,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5
Densidade associada	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350
Densidade de cálculo	$\rho_k$	[kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440

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

## ■ DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | AÇO-MADEIRA

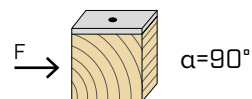
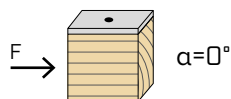
● parafusos inseridos **SEM pré-furo**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$	[mm]	8	10	12
$a_1$	[mm] <b>12·d·0,7</b>	67	84	101
$a_2$	[mm] <b>5·d·0,7</b>	28	35	42
$a_{3,t}$	[mm] <b>15·d</b>	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm] <b>10·d</b>	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm] <b>5·d</b>	40	50	60
$a_{4,c}$	[mm] <b>5·d</b>	40	50	60

$d_1$	[mm]	8	10	12
$a_1$	[mm] <b>5·d·0,7</b>	28	35	42
$a_2$	[mm] <b>5·d·0,7</b>	28	35	42
$a_{3,t}$	[mm] <b>10·d</b>	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm] <b>10·d</b>	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm] <b>10·d</b>	80	100	120
$a_{4,c}$	[mm] <b>5·d</b>	40	50	60

● parafusos inseridos **COM pré-furo**



$d_1$	[mm]	8	10	12
$a_1$	[mm] <b>5·d·0,7</b>	28	35	42
$a_2$	[mm] <b>3·d·0,7</b>	17	21	25
$a_{3,t}$	[mm] <b>12·d</b>	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm] <b>7·d</b>	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm] <b>3·d</b>	24	30	36
$a_{4,c}$	[mm] <b>3·d</b>	24	30	36

$d_1$	[mm]	8	10	12
$a_1$	[mm] <b>4·d·0,7</b>	22	28	34
$a_2$	[mm] <b>4·d·0,7</b>	22	28	34
$a_{3,t}$	[mm] <b>7·d</b>	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm] <b>7·d</b>	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm] <b>7·d</b>	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm] <b>3·d</b>	24	30	36

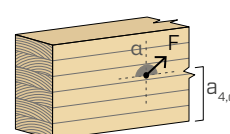
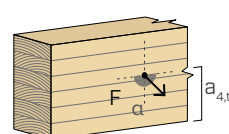
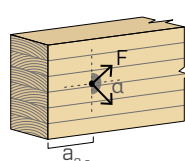
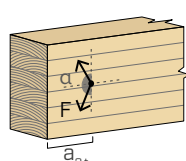
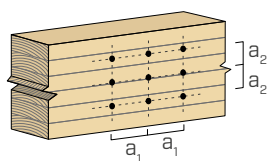
$\alpha$  = ângulo entre força e fibras  
 $d = d_1$  = diâmetro nominal do parafuso

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

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- Em caso de ligação madeira-madeira, os espaçamentos mínimos ( $a_1$ ,  $a_2$ ) devem ser multiplicados por um coeficiente 1,5.

				CORTE				TRAÇÃO				
geometria				madeira-madeira ε=90°	madeira-madeira ε=0°	aço-madeira chapa fina	aço-madeira chapa espessa	extração da rosca ε=90°	extração da rosca ε=0°	penetração da cabeça		
d <sub>1</sub>	L	b	A	R <sub>V,90,k</sub>	R <sub>V,0,k</sub>	S <sub>PLATE</sub>	R <sub>V,90,k</sub>	S <sub>PLATE</sub>	R <sub>V,90,k</sub>	R <sub>ax,90,k</sub>	R <sub>ax,0,k</sub>	R <sub>head,k</sub>
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
8	60	52	8	1,08	1,08	4	3,03	8	4,78	5,25	1,58	2,07
	80	55	25	2,46	1,70		4,11		5,27	5,56	1,67	2,07
	100	75	25	2,46	2,06		4,64		5,77	7,58	2,27	2,07
	120	95	25	2,46	2,06		5,14		6,28	9,60	2,88	2,07
	140	110	30	2,60	2,18		5,48		6,66	11,11	3,33	2,07
	160	130	30	2,60	2,18		5,48		7,16	13,13	3,94	2,07
10	80	60	20	3,04	2,07	5	4,75	10	6,74	7,58	2,27	3,09
	100	75	25	3,15	2,59		5,79		7,21	9,47	2,84	3,09
	120	95	25	3,15	2,65		6,42		7,84	12,00	3,60	3,09
	140	110	30	3,30	2,78		6,85		8,31	13,89	4,17	3,09
	160	130	30	3,30	2,78		6,85		8,94	16,42	4,92	3,09
	180	150	30	3,30	2,78		6,85		9,58	18,94	5,68	3,09
12	100	75	25	3,92	2,99	6	6,76	12	9,01	11,36	3,41	3,88
	120	95	25	3,92	3,28		7,96		9,77	14,39	4,32	3,88
	140	110	30	4,06	3,42		8,53		10,33	16,67	5,00	3,88
	160	120	40	4,44	3,76		8,72		10,71	18,18	5,45	3,88
	180	140	40	4,44	3,76		8,72		11,47	21,21	6,36	3,88
	200	160	40	4,44	3,76		8,72		12,23	24,24	7,27	3,88

$\varepsilon$  = ângulo entre parafuso e fibras

## VALORES ESTÁTICOS

### 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  $\gamma_M$  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.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira, dos painéis e das chapas metálicas de aço 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 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. Em caso de ligações aço-madeira, é geralmente vinculante a resistência à tração do aço em relação à retirada ou à penetração da cabeça.

### 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 aço-madeira foram avaliadas considerando um ângulo  $\varepsilon$  de  $90^\circ$  entre as fibras do elemento de madeira e o conector.
- As resistências características ao corte em chapa são avaliadas considerando o caso de chapa fina ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) e de chapa espessa ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- 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 volúmica 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, corte aço-madeira e tração) podem ser convertidas através do coeficiente  $k_{dens}$ :

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

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

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

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	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.